Anno IV. - N. 3. **Lire 2,50** Conto Corrente con la Posta. 1 Febbraio 1927.

LA RADIO PER TUTTI

Rivista quindicinale di volgarizzazione radiotecnica.

Redatta e illustrata in modo da esser compresa da tutti.

SOMMARIO:

CASA EDITRICE SONZOGNO
della Società Anonima Alberto Matarelli

MILANO
Printed in Italy

LE SORGENTI DI ELETTRONI

(Continuazione, vedi numero precedente.)

STUDÎ SPERIMENTALI DELLE CORRENTI TERMOELETTRONICHE.

La fig. 1 rappresenta un dispositivo sperimentale per studiare facilmente le correnti termoelettroniche prodotte dai corpi incandescenti.

Il filamento *A* è sostenuto da due fili *B* e *C* e fissato al centro di un elettrodo cilindrico *E*, costituito da una foglia, o meglio da una lamiera metallica che sopporta il conduttore *F*. Il tubo *H* permette di fare il vuoto nell'ampolla *D*, che racchiude l'insieme del dispositivo. In tutte le esperienze relative allo studio delle correnti termoelettroniche, è di somma importanza, non soltanto di verificare minuziosamente la purezza chimica delle sostanze impiegate, ma di assicurarsi che nessuna traccia di gas venga a formarsi nel corso dell'esperienza.

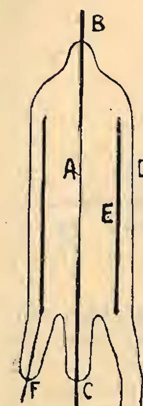


Fig. 1.

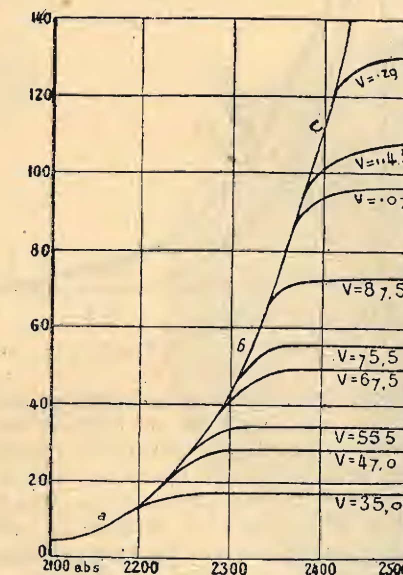


Fig. 2.

Il miglior mezzo consiste a fare il vuoto nell'ampolla il più spinto possibile, nel medesimo tempo che si scalda la parete e che si porta il filo *A* all'incandescenza per mezzo di una corrente elettrica. Inoltre per scacciare tutte le tracce di gas del metallo consistente l'elettrodo cilindrico *E*, un buon sistema è di sottomettere al bombardamento intenso dei raggi catodici ottenuti stabilendo tra *A* e *E* una grande differenza di potenziale.

L'emissione elettronica cresce rapidamente con la temperatura. Così un'esperienza fatta su un filamento di sodio si è constatato che la corrente elettronica cresce di 1,8 miliardesimi ad 1,3 centesimi di ampère quando la temperatura passa da 217° a 427°: un aumento di temperatura appena superiore a 200° è stato sufficiente per rendere la corrente 10 milioni di volte più intensa.

Le sostanze differiscono fra loro sopratutto per il valore della temperatura alla quale l'emissione diviene apprezzabile. Si può dare come indicazione generale che un galvanometro sensibile non svela alcuna corrente quando la temperatura del corpo è incandescente è inferiore a 1000°.

I valori delle intensità delle correnti elettroniche ottenute alle diverse temperature fanno supporre che tutti gli elettroni emessi sono trascinati dal campo elettrico stabilito fra il catodo e l'anodo, ed intervengono nella produzione della corrente.

In una serie di esperienze sistematiche, Langmuir ha studiato il modo in cui varia la corrente elettronica al variare della temperatura, a diverse tensioni stabilite fra il catodo e l'anodo. I risultati sono rappresentati dalle curve della fig. 2. Per una tensione di 35 volta, riscaldando il filamento la corrente elettronica aumenta in principio con la temperatura, secondo la legge espressa da Richardson, ma a partire da una certa temperatura l'aumento diviene inferiore a quello che indica questa legge e finisce per prendere un valore costante rappresentato in figura 2 nella prima linea orizzontale. Per una tensione più elevata, 47 volta, la corrente elettronica aumenta secondo la legge citata fino ad una certa temperatura più elevata di quella corrispondente all'esperienza precedente, dopo di ciò essa diviene costante ed il suo valore corrisponde alla seconda linea orizzontale della figura 2. E così di seguito.

Mano a mano che si aumenta la tensione, la temperatura estrema fino alla quale l'emissione segue la legge di Richardson, va aumentando; lo stesso dicasi dei valori limiti dell'intensità (ordinate delle diverse orizzontali). Di modo che ad una tensione data, la corrente che si può ricavare da un filamento, qualunque sia la temperatura alla quale esso è portato, non può superare un certo valore che dipende da questa tensione e dalla disposizione geometrica degli elettrodi.

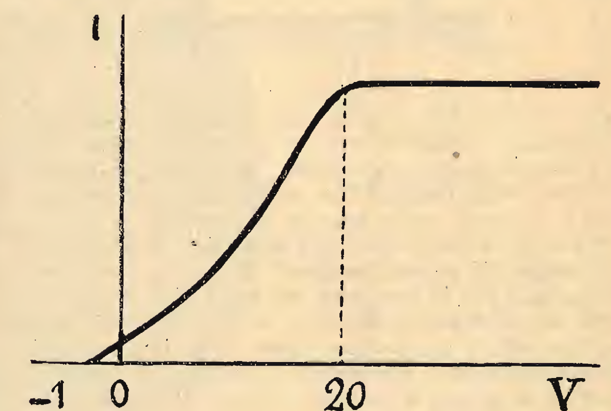


Fig. 3.

Questa limitazione della corrente elettronica è stata ravvicinata da Langmuir ad una specie di elettrizzazione dello spazio compreso fra l'anodo ed il catodo. Gli elettroni contenuti in questa regione respingono quelli che emette il catodo. Questa azione repulsiva aumenta col numero degli elettroni contenuti nell'unità di volume dello spazio considerato, vale a dire con la temperatura del filamento. A partire da un certo valore della temperatura il campo magnetico è sufficiente per ricondurre verso il catodo tutti gli elettroni che ne escono; la corrente non aumenta più qualunque sia la temperatura del filamento.

Delle considerazioni teoriche completamente dimostrate dall'esperienza, ammettono che la corrente elettronica massima che può stabilirsi per una data diffe-

*

renza di potenziale applicata fra il catodo e l'anodo, varia come la potenza tre metà di questa differenza di potenziale.

Supponiamo il filamento portato ad una temperatura determinata ed invariabile, ed aumentiamo progressimente la tensione applicata (fig. 4).

Se fra l'anodo ed il filamento la tensione è negativa ed ha un valore considerevole (il potenziale dell'anodo assai inferiore a quello del filamento), nessun elettrone può giungere all'anodo e le corrente è nulla. Essa comincia a prendere un valore misurabile quando questa tensione negativa è dell'ordine di un volta. È a questo momento soltanto, che in virtù delle loro velocità iniziali, alcuni degli elettroni emessi dal filamento, possono, malgrado il campo antagonista che si oppone al loro movimento, giungere fino all'anodo.

Allorquando la tensione applicata fra l'anodo ed il catodo diviene positiva, la corrente elettrica aumenta rapidamente, poichè gli elettroni sono allora sottomessi ad un campo elettrico che li trascina verso l'anodo. La corrente aumenta con la tensione.

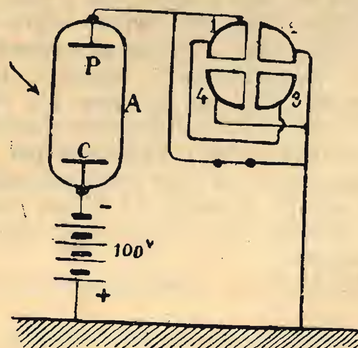


Fig. 4.

Ciò avviene fino a tanto che la tensione raggiunge una tensione sufficente perchè il campo trascini tutti gli elettroni emessi dal catodo. A partire da questo momento viene raggiunta la saturazione e la corrente rimane costante qualunque sia la tensione.

Wehnelt ha constatato che il potenziale di scarica tra gli elettrodi di platino racchiusi in un tubo a vuoto, è abbassato per la presenza, sul catodo, di uno strato anche sottile di ossido di calcio, di stronzio o di bario. Analogo effetto quantunque meno sensibile, è esercitato dagli ossidi di magnesio, di cadmio, di ittrio, di lantanio, di torio e di zirconio. Questa proprietà è utilizzata per produrre correnti elettroniche intense.

Emissione fotoelettronica.

Sotto l'influenza dei raggi gamma, dei raggi X, dei raggi ultravioletti, o anche dei raggi visibili, un gran numero di metalli ed alcuni gas dànno luogo ad una emissione di elettroni. Si dà a questo fenomeno il nome di effetto fotoelettrico.

Fu Hertz che per primo osservò l'azione della luce su di un fenomeno elettrico (1887); egli constatò che le scintille scoccano più facilmente fra le due asticciuole di uno spinterometro, quando si illuminano queste aste con dei raggi ultravioletti; il fenomeno è fotoelettrico. Un metallo elettrizzato negativamente posto nel vuoto, dà un'abbondante emissione elettronica quando è colpito da raggi ultravioletti. Le diverse qualità colorate di fluorina, certi solfuri (di piombo, di antimonio, di arsenico, di manganese, di argento, di stagno), l'ioduro di piombo, molti colori di anilina in cristallo, ecc.; posseggono la stessa proprietà.

Se il corpo è elettrizzato negativamente, l'emissione di elettroni lo scarica. Se è neutro, lo carica positivamente: tuttavia la carica positiva presa dal corpo resta debole; gli elettroni non possono allontanarsi da un corpo fortemente positivo che li attira.

I fenomeni osservati sono spesso complicati dal-

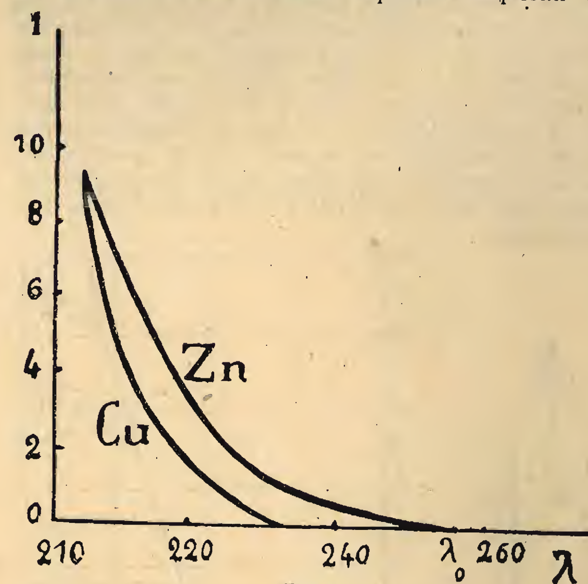


Fig. 5.

l'ionizzazione che la luce determina nell'atmosfera gassosa posta in vicinanza dei metalli; essi sono assai più semplici quando si esperimenta nel vuoto.

In un'ampolla *A* (fig. 4) in cui si è realizzato il vuoto spinto al massimo, disponiamo la lamina metallica *C* di cui si vuol studiare la emissione fotoelettrica, una placca *P* destinata a captare gli elettroni emessi da *C*; la lamina *C* comunica col polo negativo di una batteria di accumulatori il cui polo positivo è collegato al suolo; *C* è così portata ad un potenziale negativo. La placca *P* serve da anodo ed è collegata ai quadranti dispari di un elettrometro, i cui quadranti pari comunicano col suolo. L'emissione fotoelettrica è determinata da un fascio di luce che colpisce il catodo nella direzione indicata dalla freccia.

La placca *P* ed i quadranti dispari ai quali essa è

collegata, acquistano una carica negativa crescente, che provoca una deviazione dell'ago nell'elettrometro; la velocità di spostamento dell'ago è proporzionale all'intensità della corrente fotoelettrica.

Si sono potute così stabilire le seguenti leggi:

Per un flusso luminoso di un solo colore, la corrente fotoelettrica è proporzionale all'intensità luminosa. La stessa legge si applica ad un irraggiamento complesso qualsiasi, nel caso che la sua composizione spettrale rimanga costante; la velocità iniziale degli elettroni emessi è sempre piccolissima, essa prende tutti i valori fino ad un certo massimo che non dipende nè dall'intensità luminosa nè dalla temperatura, ma unicamente dalla natura del metallo e dalla frequenza della luce incidente.

Gli elettroni espulsi da un metallo sotto l'influenza dei raggi X hanno una velocità comparabile a quella degli elettroni che costituiscono il flusso catodico nel tubo generatore dei raggi X.

Per un metallo dato illuminato da un fascio di luce monocromatica di determinate intensità, la corrente fotoelettrica varia con la lunghezza d'onda di questo irraggiamento. La fig. 5 rappresenta l'andatura generale della variazione della corrente fotoelettrica con

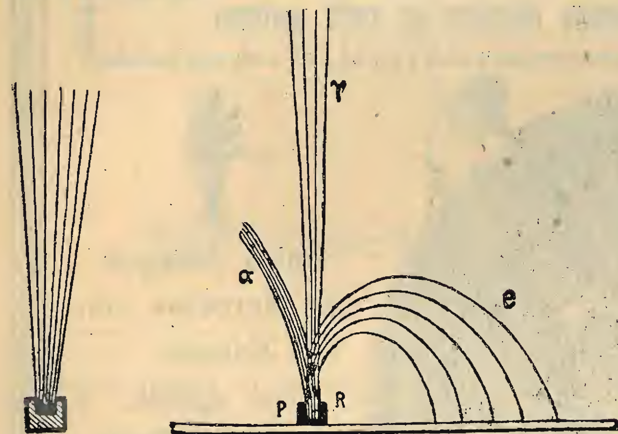


Fig. 6. Fig. 7.

la lunghezza d'onda; per la maggior parte dei metalli la corrente diminuisce rapidamente quando la lunghezza d'onda aumenta e si annulla per una certa lunghezza d'onda corrispondente alla minima frequenza necessaria all'emissione.

Per la maggior parte dei metalli questa lunghezza d'onda si trova nell'ultravioletto e l'emissione fotoelettrica non si produce che nella regione ultravioletta di lunghezza d'onda inferiore. Per i metalli alcalini essa si trova nel rosso od anche nell'infrarosso, e ciò si spiega col fatto che questi metalli sono molto sensibili all'azione fotoelettrica.

Oltre all'effetto normale comune a tutti i metalli, i metalli alcalini presentano un effetto selettivo; in un certo campo di lunghezza d'onda, poste quasi completamente nello spettro visibile, si produce un aumento considerevole della corrente fotoelettrica: l'intensità passa per un massimo per certe lunghezze d'onda.

L'effetto normale non dipende dal piano di polarizzazione della luce in rapporto al piano d'incidenza, nè dalla misura in cui l'assorbimento è modificato dall'orientazione del piano di polarizzazione. L'effetto selettivo invece si risente molto dell'orientazione del piano di polarizzazione e per una conveniente orientazione si giunge ad annullare l'effetto selettivo lasciando sussistere l'effetto normale. Perchè l'effetto selettivo si manifesti, bisogna che nell'irraggiamento incidente, il vettore elettrico abbia una componente normale alla superficie del metallo illuminato; l'intensità dell'effetto selettivo aumenta col valore di questa componente. Il numero di elettroni emessi per una data quantità di energia assorbita, aumenta considerevolmente in un certo campo di lunghezze d'onda situate in gran parte nello spettro visibile e questa proprietà dipende strettamente dalla componente normale del vettore elettrico; ma l'effetto selettivo non modifica la velocità massima che può acquistare un elettrone sotto l'influenza di un irraggiamento di una data frequenza.

Le radiazioni dell'estremo ultravioletto possono ionizzare direttamente l'ossigeno ed altri gas; ma questi effetti sono sempre poco intensi e di delicata osservazione, poichè i raggi che li provocano sono difficili a prodursi e facili ad assorbirsi.

I raggi X ed i raggi gamma costituiscono per i gas cause molto attive di ionizzazione. Sembra che agiscano determinando l'emissione di un elettrone dalle molecole gassose che incontrano; questi elettroni, emessi con una certa velocità, ionizzano per urto le molecole vicine. L'interpretazione dell'effetto fotoelettrico solleva una difficoltà non ancora risolta.

Abbiamo detto che la velocità, ed in conseguenza l'energia massima degli elettroni emessi non dipende dall'intensità dell'irraggiamento eccitatore ma solamente dalla sua frequenza: un atomo illuminato da una radiazione di frequenza f emette un proiettile dotato di una forza viva eguale ad hf ancor prima che l'irraggiamento ricevuto abbia potuto, sotto forma di onde sferiche concentriche, fornirgli questa energia.

Si può tentare d'interpretare i fatti, ammettendo che l'energia dell'elettrone emesso provenga, sia dall'irraggiamento incidente, sia dall'atomo. Se proviene dall'irraggiamento incidente, bisogna ammettere che questo sia corpuscolare, ciò che riconduce direttamente alla teoria dell'emissione, oppure, se è ondulatoria, che l'energia presenti dei punti di condensazione alla superficie dell'onda: nei due casi, i fenomeni di interferenza sarebbero assai difficili da spiegare. Se l'energia dell'elettrone espulso proviene dall'atomo, l'irraggiamento incidente non deve avere che lo scopo di staccare l'elettrone, e non si comprende bene come questa energia sia in relazione così stretta con la frequenza.

Emissione elettronica delle sostanze radioattive.

Le sostanze radioattive emettono tre specie di raggi: i raggi alfa formati da particelle elettrizzate positivamente; i raggi beta, formati di elettroni; i raggi gamma, vibrazioni analoghe ai raggi X.

Si possono separare e studiare questi diversi raggi, con l'azione di un campo magnetico o di un campo elettrico. Ponendo in una cavità formata in una massa di piombo (fig. 6) un piccolo frammento di sali di radio, sorte dalla cavità un fascio di raggi pressochè rettilineo, che si può svelare, ad esempio, facendolo cadere su di una lastra fotografica.

Ponendo questa scodellina in piombo fra i due poli di un'elettrocalamita (si supponga il polo nord sul davanti del piano della fig. 7), si separano i tre gruppi di raggi. Il fascio di raggi alfa che trasporta la più gran parte dell'energia irraggiata, è deviata leggermente nel senso che permettono di prevedere le leggi dell'elettromagnetismo, se la si suppone costituita da cariche

positive in movimento. I raggi beta sono fortemente deviati nel senso opposto, e la loro traiettoria è quasi ad arco di cerchio. I raggi gamma formano un fascio poco intenso, quasi rettilineo, insensibile al campo magnetico.

Si realizzano le deviazioni ed una separazione analoga in un campo elettrico, fra due piatti elettrizzati in senso inverso. Con la misura delle deviazioni prodotte in un campo elettrico od in un campo magnetico, si sono potute misurare la velocità dei raggi alfa e dei raggi beta ed il rapporto fra la loro carica e la loro massa. Queste misure fanno vedere che i raggi alfa sono costituiti da atomi d'elio, di massa atomica eguale a 4, portante una carica positiva doppia di quella dell'elettrone: la loro velocità, benchè in media inferiore a quella delle particelle beta, raggiunge in qualche caso i 20.000 chilometri al secondo.

I raggi beta sono elettroni animati di velocità grandissima. Per la maggior parte di essi, questa velocità è compresa fra i 40 e gli 80 centesimi di quella della luce: alcuni hanno velocità che raggiungono i 99 centesimi di quella della luce.

I raggi gamma sono analoghi ai raggi X: la loro lunghezza d'onda è, in media, minore, ed il loro potere di penetrazione più elevato.

I raggi emessi dai corpi radioattivi costituiscono una sorgente di elettroni molto rapidi di comodo impiego. Si possono separare dai raggi alfa, grazie al loro potere penetrante più elevato: mentre i raggi alfa non possono percorrere più di pochi centimetri nell'aria e non traversano foglie di spessore di un decimo di millimetro di alluminio, i raggi beta traversano facilmente qualche millimetro di materia poco densa, come l'alluminio.

Da dove provengono gli elettroni che costituiscono i raggi beta delle sostanze radioattive?

Si ammette la presenza di elettroni in due differenti regioni dell'atomo:

I. - Attorno al nucleo. Questi elettroni periferici intervengono nelle proprietà chimiche, nei fenomeni luminosi, la conduzione elettrica e termica dei metalli. Essi possono sfuggire all'atomo per svariate influenze (ionizzazione, temperatura elevata, irraggiamenti, ecc.); sono essi che costituiscono le emissioni catodiche termo e fotoelettroniche.

II. - Nel nucleo. Questi elettroni essenziali o nucleari sono più intimamente legati all'atomo: son essi che, liberati dall'esplosione del nucleo, si manifestano nell'emissione dei raggi beta degli atomi instabili delle sostanze radioattive.

Emissione di elettroni nelle reazioni chimiche.

Le reazioni chimiche possono essere accompagnate da una emissione elettronica? Questo problema ha promosso numerose ricerche che furono spesso condotte su certe azioni meccaniche: sbattimento dei gas nei liquidi, attriti, scoppi, ecc.

Così pure, in seguito ad esperienze fatte su di un gran numero di sostanze chimiche (vapori prodotti da PCl^3, PCl^5, $AsCl^3$, $SnCl^4$, ecc., in presenza di aria umida; formazione di precipitati per via umida; decomposizione di corpi polverulenti), De Broglie e Brizard avevano formulate le conclusioni seguenti: « Ci sembra che la conduttività del gas ambiente, nel caso in cui l'abbiamo considerata, segue assai davvicino la presenza o l'assenza di cause parassite di ionizzazione, perchè si possa attribuir loro in generale questa conduttività a risultati contraddicentisi. L'interpretazione delle esperienze è resa difficile dal possibile intervento di altre cause di ionizzazione: 1.°) una emissione termoelettronica dovuta all'azione di una temperatura elevata in qualche punto del sistema chimico; 2.°) una emissione fotoelettrica, sotto l'azione di radiazioni esterne, oppure di una luminescenza accompagnante la reazione chimica; 3.°) la radioattività di tracce di impurità, oppure di sostanze reagenti, se si esperimenta con metalli alcalini; 4.°) la liberazione di cariche elettriche che accompagnano ad esclusione della reazione chimica propriamente detta, poichè quest'ultima, quando si produce sola, non è accompagnata da messa in libertà di cariche elettriche nel mezzo ambiente ».

Il problema sembra essere stato risolto in maniera definitiva da Haber e Just, che nelle loro esperienze si sono sforzati di eliminare gli effetti delle cause parassite.

I metalli, ma non i loro composti, racchiudono degli elettroni liberi; si potrebbe pensare che la formazione di questi composti fosse accompagnata da emissione elettronica. Haber e Just hanno studiata l'azione sui metalli alcalini, dell'aria, del vapor di acqua, dell'ossicloruro di carbonio, dei vapori di bromo, di iodio, di cloruro di tionile, ecc.

Le prime esperienze son state fatte sulla lega liquida potassio-sodio, al 66 % di potassio, che, al contatto dell'aria umida, si ricopre immediatamente di uno strato di ossido e di idrossido. La lega posta in un recipiente isolato e mantenuto ad un potenziale negativo di 1000 volta, è sopra ad un disco di latta legato ad un elettroscopio. Se la superficie della lega è stata ben polita, l'elettrometro si carica negativamente. Si ammette allora che esso ha captati gli elettroni emessi durante l'ossidazione del metallo. La produzione delle cariche avviene anche nell'oscurità, ma non si produce nell'idrogeno.

Esperienze più esatte sono state compiute in un vuoto molto spinto, un micron di mercurio, allo scopo di evitare completamente la ionizzazione. Non entreremo a descrivere il dispositivo utilizzato, ma diremo solamente che esso permette di computare il quoziente $Q = C : M$, rapporto della carica alla massa delle particelle emesse.

Nell'azione della lega potassio e sodio sul cloruro di carbonile e sul bromo, tale rapporto venne trovato molto vicino a quello dell'elettrone, il che permette di affermare l'identità delle particelle emesse con gli elettroni.

Con il vapore di iodio esso ha un valore tre volte più piccolo, il che può essere spiegato ammettendo la presenza di ioni accanto agli elettroni. Valori molto più bassi esso assume quando si sostituisce la lega di potassio e sodio con le amalgame di potassio, di cerio, di litio; le particelle elettriche devono allora essere costituite in massima parte da ioni.

La velocità degli elettroni è molto bassa rispetto a quella delle particelle beta o rispetto a quella degli

elettroni catodici: non raggiunge i 1000 Km. al secondo.

Questa emissione di elettroni, durante le reazioni chimiche da parte di corpi mantenuti a bassa temperatura ricorda da molti punti di vista la emissione fotoelettrica. Quando si fa crescere intensità del campo elettrico applicato fra i corpi in reazione e il disco che serve a captare le cariche emesse, si constata che la corrente elettronica cresce con rapidità sempre minore e finisce con l'assumere un valore costante a partire dal momento in cui il campo è sufficientemente intenso per far convergere sul disco tutti gli elettroni emessi (corrente di saturazione). Numerose ricerche le quali hanno posta fuori di dubbio l'influenza esercitata dalla presenza di un gas sulla emissione fotoelettrica hanno condotto molti autori a ricollegare tale emissione con una azione fotochimica accompagnata da un effetto Haber-Just.

LA RADIOTELEGRAFIA DIRETTIVA E I RADIOFASCI MARCONI

(Continuazione, vedi numero precedente.)

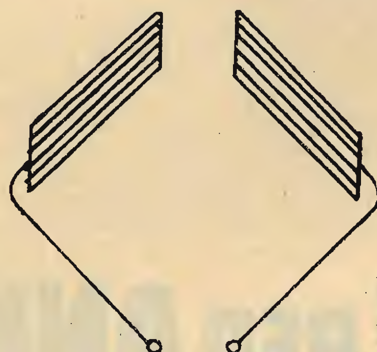
CAPITOLO III.

LA DIRIGIBILITÀ CON GLI AEREI CHIUSI.

I dispositivi del prof. Artom. — Essi sono assai notevoli e vanno citati oltre che per dovere di cronaca scientifica anche per l'importanza indiscutibile di essi (1905-1906).

Il sistema Artom di massima (per i dettagli vedi il libro del prof. Mazzotto stampato da Hoepli) si proponeva di raggiungere la dirigibilità impiegando onde polarizzate circolarmente od elitticamente, ottenute mediante sistemi di aerei percorsi da correnti oscillatorie opportunamente sfasate.

L'aereo radiatore consiste in due sistemi condut-



Stazione dirigibile Artom: Aerei trasmettenti.

tori indipendenti, inclinati ed affacciati in modo da costruire i lati di un quadrato come in figura.

Ognuno degli aerei è alimentato da apposito jigger, in modo che le correnti siano sfasate opportunamente, ciò che dà luogo, secondo l'inventore, a concentrazioni del campo in direzione normale al piano degli aerei.

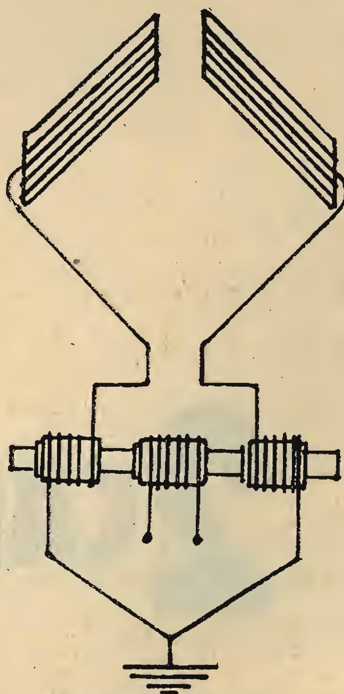
L'aereo ricevente, costituito nella stessa guisa, avrebbe dovuto disporsi in faccia a quello trasmettente e quindi anche per esso la direzione più favorevole avrebbe dovuto essere quella perpendicolare al proprio piano.

Riproduciamo uno schema dell'oscillatore impiegato dall'Artom per produrre nei due aerei correnti oscillanti sfasate di un quarto di periodo.

M N P sono tre conduttori di scarica situati ai vertici di un triangolo rettangolo a cateti uguali. Fra *N* ed *X* è inserita la capacità *C* e fra *P* ed *X* l'induttanza *S*. I punti *X M* sono collegati con i poli secondarî di un rocchetto d'induzione. Le due antenne possono esser collegate direttamente o con l'intermediario di rocchetti d'induzione, l'una con la sfera *M* e l'altra con la sfera *P*. Dosando opportunamente la capacità *C* in rapporto all'induttanza *S* e rispetto all'ampiezza delle correnti d'aereo, si può ottenere che le correnti stesse abbiano la medesima amplitudine e lo spostamento di fase di un quarto di periodo (mezza semionda).

Dopo alcune esperienze pratiche sul Monte Mario (stazione r. t. della Regia Marina) l'inventore credette meglio di modificare il sistema riportandolo al tipo Brown-Blondel di cui abbiamo fatto cenno nel precedente capitolo.

È opportuno ricordare, per quanto si tratti di sistemi analoghi che il prof. Artom si è particolarmente distinto nella radiogoniometria, problema inverso ma analogo ed affine a quello della direttività nell'emissione.



Sistema dirigibile Artom: Stazione ricevente.

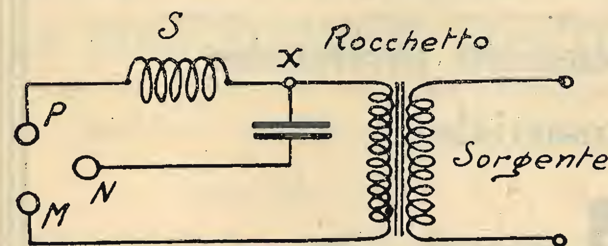
Aerei dirigibili chiusi. — Nel sistema direttivo di cui una patente inglese del settembre 1907 concessa al dott. E. Bellini ed al comandante A. Tosi, è contenuto un principio del tutto nuovo e cioè l'applicazione alla R. T. della composizione e scomposizione dei vettori. Tale principio può essere applicato com'è noto, a qualunque tipo d'aereo dirigibile, in modo particolare però, esso è stato applicato all'aereo dirigibile triangolare, dispositivo più conveniente di ogni altro nella costruzione del radiogoniometro.

Gli inventori Bellini e Tosi eseguirono una lunga serie di ricerche, sistematiche sul sistema Brown (doppio oscillatore eccitato da apposito jigger ad esso accoppiato) e su aerei dal tipo chiuso, triangolari con i lati affacciati come nelle figure, o chiusi in corto circuito oppure riuniti da una forte self.

**

Ogniuno di questi aerei si può immaginare diviso in coppie di elementi infinitesimi da tante coppie di piani orizzontali. Le correnti dei due elementi di una coppia sono uguali ma in opposizione e perciò gli elementi stessi si comporteranno come aerei direttivi tipo Brown, sebbene con i lati verticali inclinati, ciò che non ha nessuna influenza nei diagrammi polari.

L'azione risultante dal complesso delle coppie di elementi infinitesimi direttivi, cioè l'azione dell'aereo chiuso sarà uguale alla somma delle singole azioni



Schema dell'oscillatore del prof. Artom.

degli elementi suddetti e la caratteristica dell'effetto a distanza sarà la stessa dell'aereo Brown, cioè due cerchi tangenti.

Gli aerei chiusi si possono considerare come aerei direttivi aventi la direzione della massima radiazione nel loro proprio piano ed irradiazione pressochè nulla nel piano normale.

Le esperienze di Bellini e Tosi hanno dimostrato che la reciprocità del fenomeno esiste anche per la ricezione, ottenendosi la stessa caratteristica polare in modo che, se negli aerei trasmittenti si rimpiazza l'oscillatore mediante un qualsiasi ricevitore essi, convenientemente ruotati attorno all'asse di simmetria potranno utilizzarsi come gli aerei direttivi orizzontali, od altri, in precedenza accennati, per trovare la direzione di provenienza dei segnali R. T.

Trasmissione direttiva con radiogoniometria bilaterale. — Praticamente l'aereo impiegato dal Tosi e dal Bellini nelle loro esperienze preliminari, fatte in Francia fra le stazioni Dieppe, Havre e Barfleur, è quello illustrato dalla nostra figura avente i lati costituiti da arpe di 5 fili paralleli con estremità superiori distanti metri 2,50, costituenti due armature di un grande condensatore a dielettrico aria.

Tale aereo era eccitato induttivamente come nelle stazioni sintoniche Marconi. Siffatto studio preparatorio non avrebbe portato a nessun risultato pratico in merito alla R. T. D., in quanto era sempre necessario far ruotare il sistema d'aereo per cambiare direzione di massima propagazione o di massima ricezione, senza l'artificio che costituisce appunto l'essenza dell'invenzione di impiegare due aerei di tale tipo appunto fra loro ad angolo retto ed eccitati induttivamente da una bobina mobile.

Due aerei, disposti ortogonalmente sono provvisti di due bobine che possiamo ritenere come i secondarî di un jigger il cui primario è alimentato nel modo solito da un circuito oscillante. A tale apparecchio venne dato il nome di radiogoniometro di trasmissione.

Il goniometro di ricezione era molto più semplice sebbene costituito sullo stesso principio. Poichè non è necessario che gli aerei chiusi siano del tipo triangolare, si può ad essi dare la forma rettangolare.

Il primario del radiogoniometro di trasmissione era costituito di una bobina cilindrica composta di tre spire in parallelo per dare al circuito di scarica la minima autoinduzione. Gli avvolgimenti fissi erano costituiti in modo da occupare quasi tutta la superficie cilindrica (faccia interna del cilindro esterno). In tal modo negli aerei si avevano correnti perfettamente sinusoidali.

Il lettore avrà compreso di massima il meccanismo del sistema da cui teoricamente si trae:

1.°) che la direzione del campo elettromagnetico risultante coincide sempre col piano della bobina mobile;

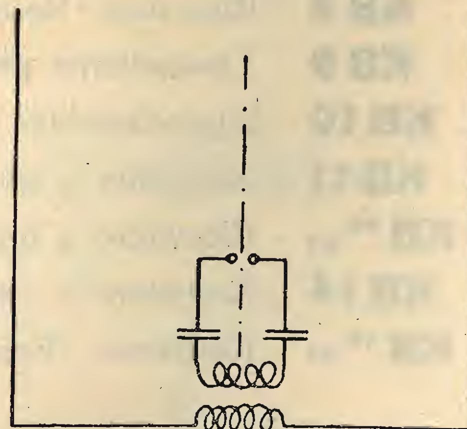
2.°) che questo campo elettromagnetico ruota rigidamente con la bobina mobile mantenendosi di intensità costante;

3.°) per una data posizione della bobina l'intensità del campo è distribuita secondo legge sinusoidale. Perciò il sistema dei due aerei equivale ad un unico aereo orientato secondo la bobina mobile.

È evidente che, volendo trasmettere secondo una determinata direzione basterà orientare la bobina mobile secondo tale direzione e quindi porre in funzione gli apparati.

È facile comprendere dove e come si applica il concetto dei vettori (*N. dell'A.*).

Esperienze di Bellini-Tosi sulla radiazione direttiva unilaterale. — Il precedente apparecchio, per la sua inevitabile efficacia nei due sensi, viene chiamato *bilaterale,* in quanto la trasmissione non avviene soltanto verso la stazione a cui si vuol trasmettere, ma anche in senso opposto (il Lettore distingua la differenza tra senso e direzione). Così dicasi per la ricezione. In molti casi perciò nell'applicazione esiste ambiguità nella individuazione di stazioni di cui si riceve la trasmissione, Il Tosi ed il Bellini fin dall'inizio delle loro esperienze si son preoccupati di conferire unilateralità al sistema.

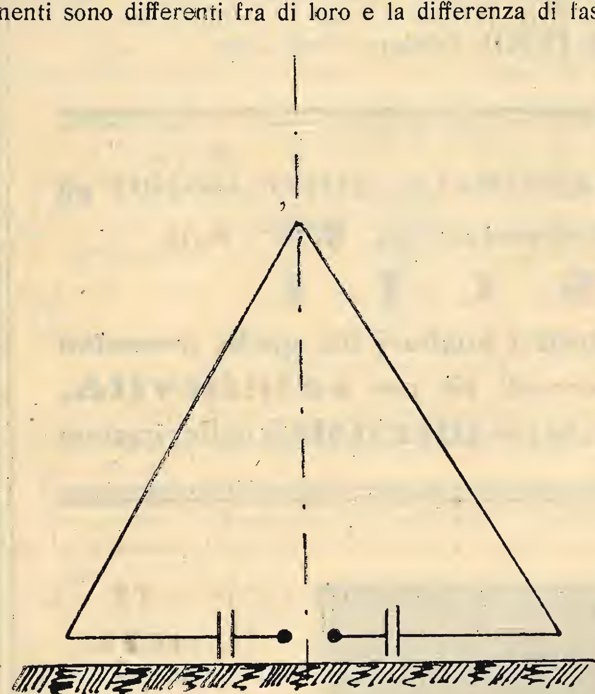

Il doppio oscillatore di Brown.

Si osserva che un aereo dirigibile, sia costituito da una sola antenna che da due, irradia anteriormente e posteriormente, ma la radiazione anteriore è in opposizione di fase con quella posteriore.

Sovrapponendo quindi a questa radiazione dirigibile una radiazione circolare, costante in tutte le direzioni, la teoria dimostra che la forma della curva dell'ener-

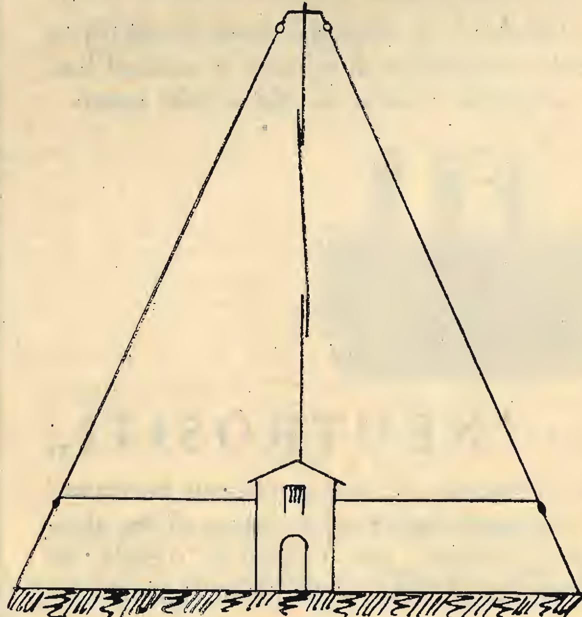
gia risultante dipende dal rapporto delle ampiezze delle radiazioni componenti e dalla loro differenza di fase e che quando la differenza di fase è nulla e le ampiezze delle radiazioni componenti sono uguali, tale curva è una *cardioide*.

Ma se anche le ampiezze delle radiazioni componenti sono differenti fra di loro e la differenza di fase



Aereo chiuso.

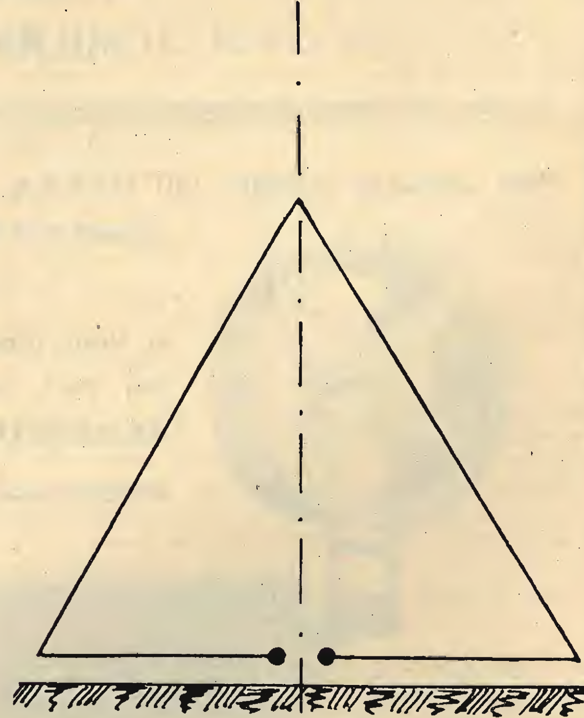
è di qualche diecina di gradi, la radiazione posteriore è praticamente nulla. Di tutto ciò è facile rendersi conto con una costruzione di geometria elementare.



Esperienze Bellini Tosi per gli aerei di Dieppe, Havre, Barfleur.

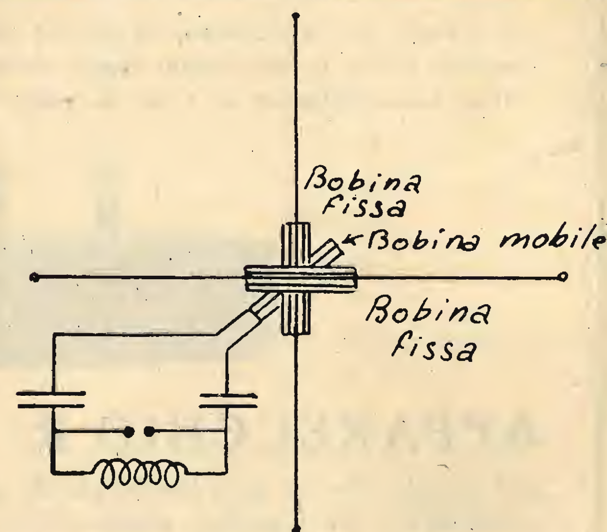
Al radiogoniometro di trasmissione Bellini-Tosi si dovette perciò aggiungere un terzo avvolgimento secondario solidale col primario (cioè mobile con esso) e da esso sempre ugualmente eccitato in qualunque posizione.

In pratica (misure col termogalvanometro Duddel) a causa delle azioni elettrostatiche degli aerei fra loro, non si ottiene la curva teorica, ma una curva strozzata ai fianchi, con tutto, però, che tale curva si è dimostrata nell'applicazione, rispondente allo scopo.



Aereo aperto.

Nonostante i buoni risultati delle esperienze eseguite in Francia, il radiogoniometro non ha avuto applicazioni negli impianti costieri e tanto meno in quelli



Schema in pianta del doppio aereo. Principio dei vettori.

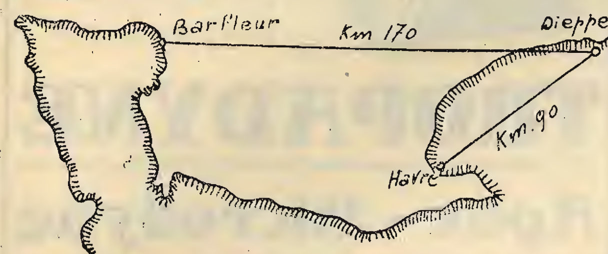
navali; nei primi essi non si sarebbero prestati a causa della accresciuta potenza, nei secondi è noto come la trasmissione circolare rappresenti per le navi un indiscutibile vantaggio.

IL RADIOGONIOMETRO RICEVENTE.

Il problema di individuare la direzione di provenienza delle onde elettromagnetiche senza far ruotare

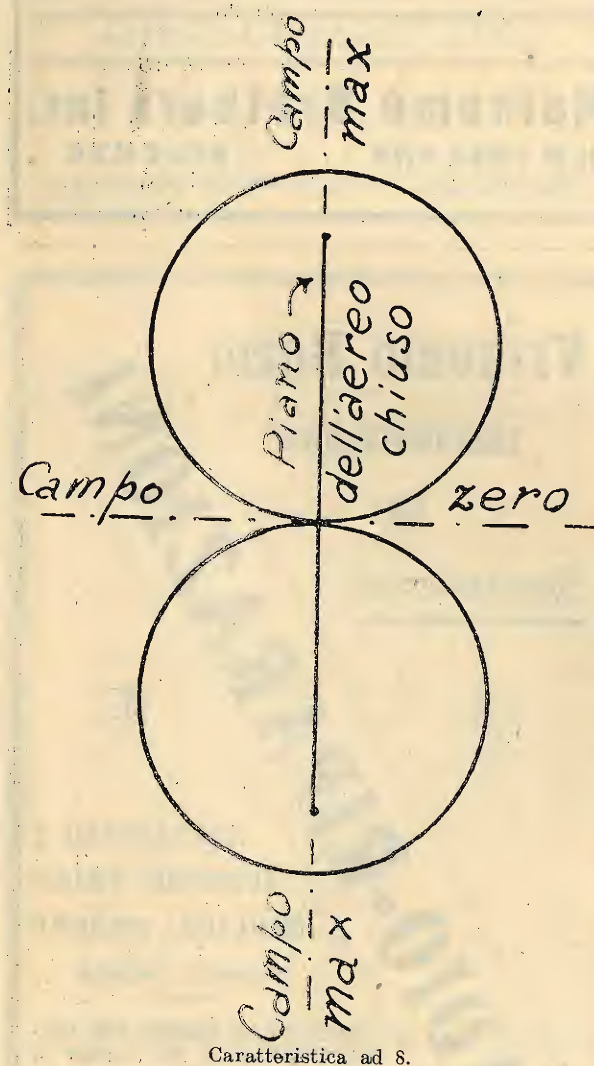
gli aerei è stato risolto dal Bellini e dal Tosi in maniera analoga a quanto si è avuto dagli stessi, nella trasmissione. Il principio qui, è quello della scomposizione dei vettori. La teoria dimostra:

1.°) che il campo magnetico risultante nell'interno delle bobine fisse è perpendicolare alla direzione della stazione trasmittente;



2.°) che l'intensità massima di tale campo è indipendente dalla direzione della stazione ricevuta.

Se quindi all'interno delle bobine fisse si dispone la bobina mobile del tipo speciale cilindrico girevole intorno al suo diametro coincidente con la retta ideale d'intersezione dei piani medî delle bobine fisse, la



Caratteristica ad 8.

f. e. m. indotta nella bobina mobile avrà il massimo valore quando il piano dell'avvolgimento di questa sarà perpendicolare alla direzione del campo magnetico risultante, vale a dire quando tale piano passerà per la stazione trasmittente. E tale f. e. m. varierà proporzionalmente al coseno dell'angolo che il piano della bobina mobile formerà con la direzione della stazione emittente.

La rotazione della bobina mobile equivale a quella di un unico aereo ricevente.

Il dispositivo di accordo previsto permette la simultanea graduazione dell'induttanza dei circuiti primarî mediante un unico variometro a contatti, realizzato in grazia della simmetria delle bobine primarie (costituite di filo di rame rivestito in seta e denudato lungo una zona anulare in modo da permettere un gioco di spazzole d'argento facenti capo ai due aerei ortogonali).

Anche questo apparecchio ricevente è stato dotato di un dispositivo (simile a quello accennato per la trasmissione) per la ricezione unilaterale.

I radiogoniometri Marconi del primo sistema.

Si tratta di una modificazione dei precedenti sistemi allo scopo di rendere l'apparecchio adatto alle esigenze della Marina.

Essendo l'apparecchio costruito per onde diverse da

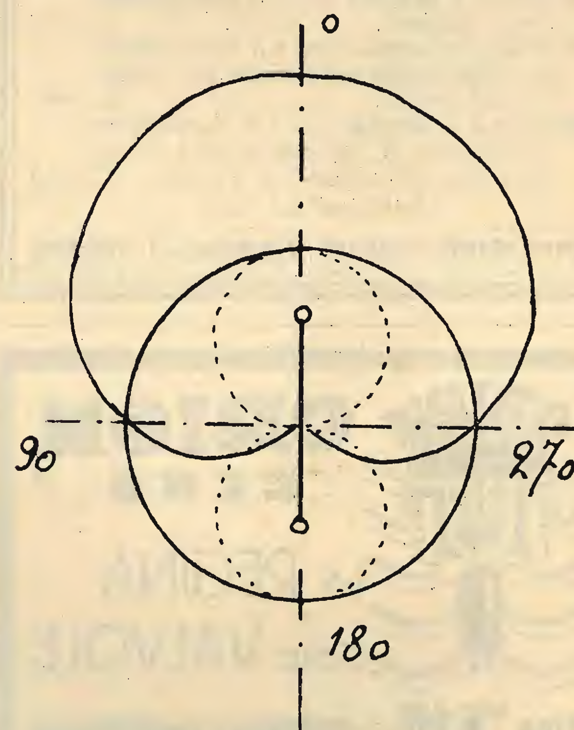


Diagramma dell'effetto direttivo: la cardioide ha per componente l'8 e l'effetto verticale.

quella commerciale ed atto a funzionare con maggior rendimento per l'onda da 100 metri, la Compagnia Marconi iniziò studî per sintonizzarlo in modo particolare con onde di *300* e *600 metri*. In tal modo le navi, provviste del nuovo apparecchio, non avrebbero richiesto, per potersene servire praticamente, l'apposita costruzione di radiofari.

Non staremo qui ad elencare le vicende e le difficoltà di questi studî che il Lettore può sempre rintracciare chiedendone, alla Compagnia Marconi le specifiche note.

Furono introdotti due condensatori variabili in ogni uno dei due aerei triangolari a scopo di sintonia. Si trovò poi la necessità di aggiungere un terzo condensatore variabile di piccolissimo valore (Billi) in parallelo con quello di minor valore dei due in modo da compensare perfettamente le differenze di capacità.

In seguito vennero gli apparecchi a valvola.

(*Continua*). G. B. Angeletti.

LA RADIO PER TUTTI

RIVISTA QUINDICINALE DI VOLGARIZZAZIONE RADIOTECNICA

PREZZI D'ABBONAMENTO: Regno e Colonie: ANNO L. 58 — SEMESTRE L. 30 — TRIMESTRE L. 15
Estero: » L. 76 — » L. 40 — » L. 20

Un numero separato: nel Regno e Colonie L. 2.50 — Estero L. 2.90

Le inserzioni a pagamento si ricevono esclusivamente dalla CASA EDITRICE SONZOGNO della SOC. AN. ALBERTO MATARELLI - Milano (104) - Via Pasquirolo, 14

Anno IV. - N. 3. 1 Febbraio 1927.

RICEVITORI PER ONDE CORTE E CORTISSIME

Abbiamo già illustrato dettagliatamente negli scorsi numeri la costruzione di alcuni piccoli trasmettitori per onde corte e di un ondametro pel controllo di tali lunghezze d'onda. Illustreremo oggi la costruzione di due radioricevitori da usarsi in relazione ai suaccennati trasmettitori e cioè adatti per la ricezione di lunghezze d'onda dai 150 ai 10 metri.

Lunghezze d'onda così corte, mal si prestano ad essere amplificate per stadî successivi ad alta frequenza come comunemente si pratica per le onde dai 200 m. in su.

Due sistemi sono perciò a nostra disposizione per la ricezione di tali lunghezze d'onda, e precisamente:

a) rivelazione diretta delle onde in arrivo mediante una semplice valvola rivelatrice a reazione e successiva amplificazione dei segnali rivelati mediante uno o due stadî a bassa frequenza;

b) trasformazione delle onde in arrivo in altre a frequenza più bassa e quindi amplificabile per stadî successivi mediante il procedimento cosìdetto a supereterodina.

Di questi due sistemi quello generalmente usato nella pratica corrente, è il primo.

Esso infatti accoppia ad un'estrema semplicità di costruzione e d'uso, un ottimo e sicuro funzionamento.

Diversi sono i tipi di circuiti per onde corte ad una sola valvola rivelatrice a reazione; si può dire però che essi differiscano unicamente nel modo in cui viene effettuata e comandata la reazione.

Di questi diversi circuiti ne illustreremo tre, che nell'uso pratico si sono dimostrati di maggior efficienza, e stabilità di funzionamento. Essi differiscono essenzialmente nel modo con cui è ottenuta la rigenerazione.

Il primo è essenzialmente un derivato del classico circuito Reinartz; il suo schema elettrico è indicato in fig. 1.

Le oscillazioni rigenerative ad alta frequenza che percorrono la bobina L_3 sono comandate dal condensatore variabile C_1.

La bobina L_4 serve ad impedire che queste oscillazioni rigenerative si possano chiudere direttamente attraverso il circuito anodico, poichè l'impedenza globale del trasformatore è trascurabile di fronte a frequenze così elevate.

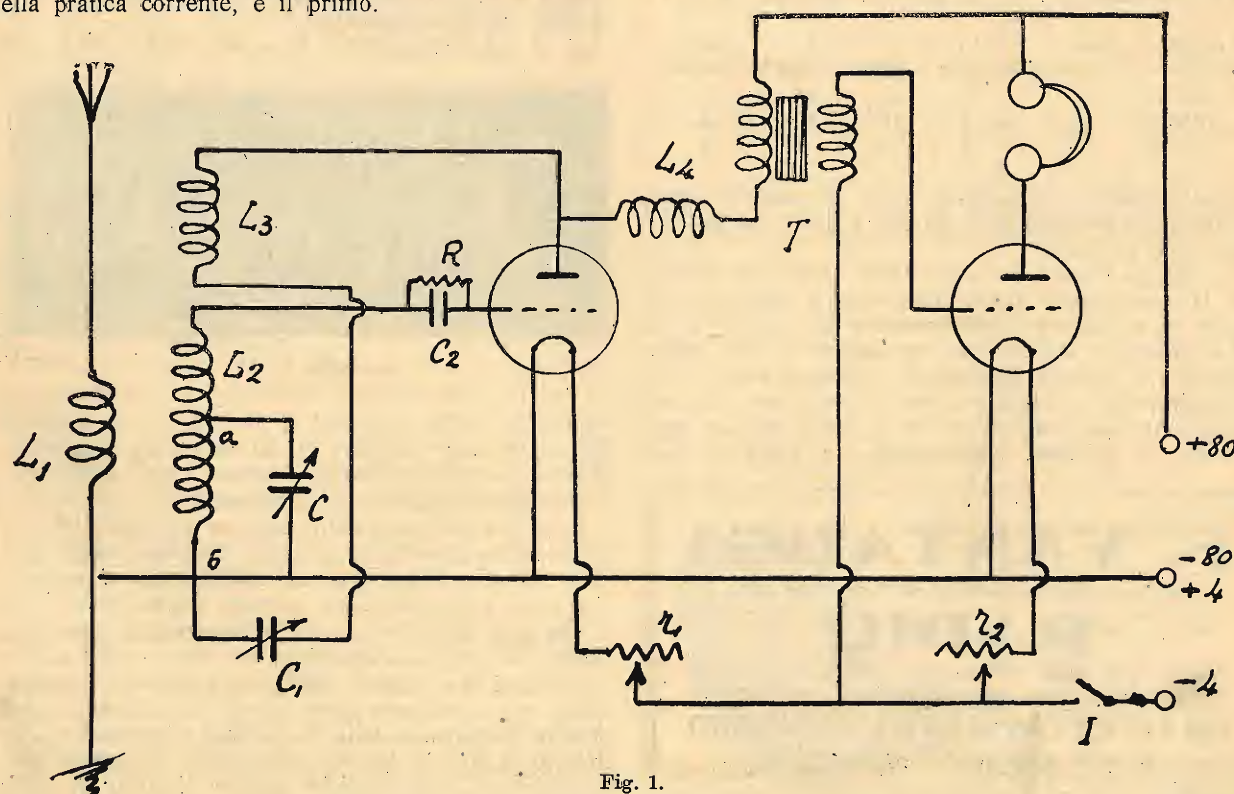


Fig. 1.

***

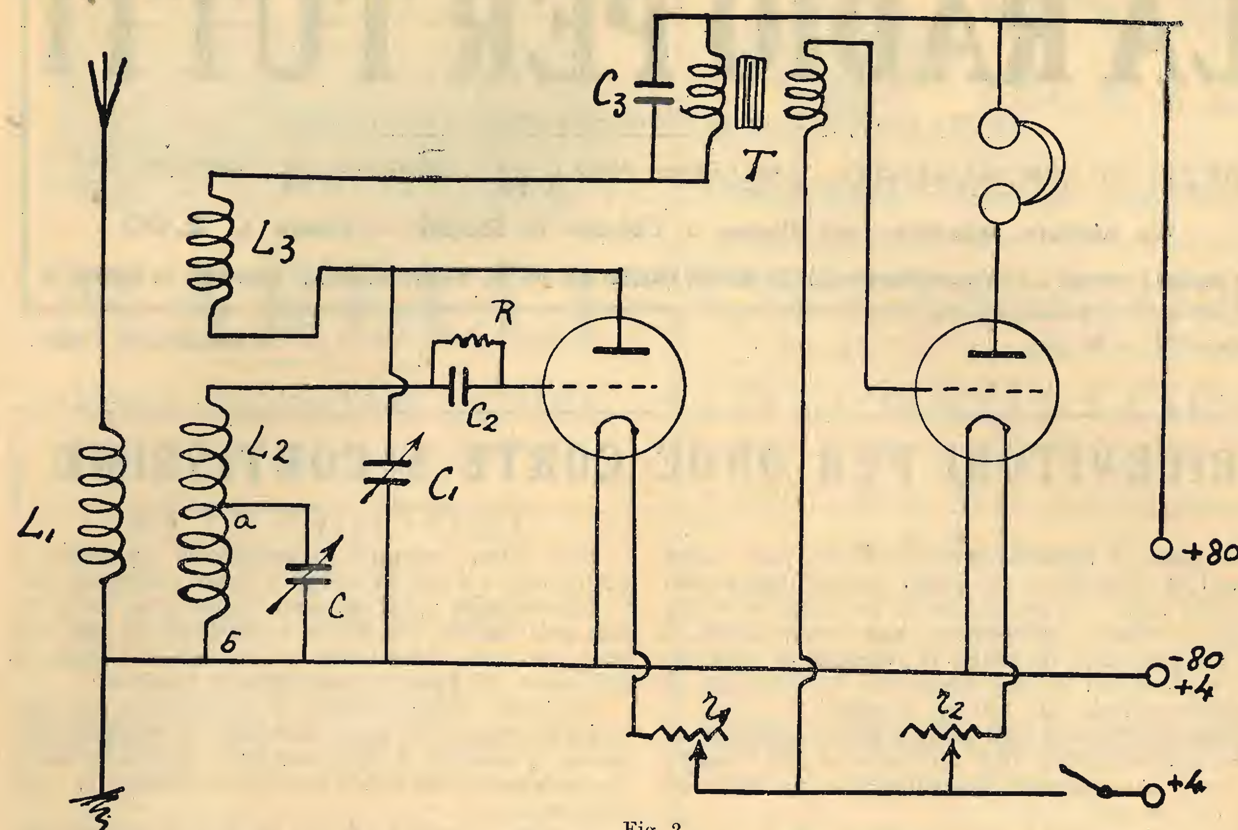


Fig. 2.

Il condensatore di sintonia C non è derivato sulla totalità dell'induttanza d'accordo L_2, ma bensì su una frazione di essa; questo accorgimento consente una maggior facilità nella ricerca delle stazioni.

A questo ricevitore, come pure negli altri due che descriveremo in seguito, è stata aggiunta una valvola amplificatrice a bassa frequenza, complemento pressochè indispensabile per questi tipi di ricevitori.

E passiamo ai dettagli costruttivi.

Le induttanze L_1, L_2, L_3 hanno i seguenti valori:

Lungh. d'onda	L_1 *spire*	L_2 *spire*	L_3 *spire*	*Spire a - b*
60-150	5	15	15	11
30-120	4	10	10	8
10-40	4	5	5	4

Questi valori corrispondono ad un diametro di circa 70 mm., con avvolgimenti del tipo a *gabbione* (fig. 3) o del tipo *cilindrico*.

La fig. 3 mostra la tavoletta di legno coi piuoli, per la costruzione delle induttanze a gabbione; a destra ed a sinistra rispettivamente le bobine L_3 ed L_2 terminate e montate su un supportino con spine in modo da poterle facilmente intercambiare.

L'induttanza L_2 viene montata in posizione orizzontale; da un lato viene affacciata in modo fisso ad una distanza di 10 mm. l'induttanza L_1; dall'altro lato viene affacciata pure in modo fisso ad una distanza tra i 10 ed i 40 mm. (la distanza più conveniente si troverà per tentativi durante le prime prove) l'induttanza L_3.

Il giusto senso dei collegamenti di L_3 verrà determinato per tentativi, una volta per tutte, sino all'ottenimento del miglior risultato.

I condensatori variabili C e C_1 hanno una capacità massima di 0,0005 Mfd. e sono del tipo a bassa perdita e possibilmente a variazione lineare della frequenza con demoltiplicatore.

C_2 è un condensatore fisso da 0,0001 Mfd. per



Fig. 3.

lunghezze d'onda superiori ai 50 metri, e da 0,00005 Mfd. per onde inferiori ai 50 m.; sarà preferibile ch'esso sia a dielettrico aria (ottimi i tipi Baltic).

R è una resistenza da 4 Megohm.

L_4 è una bobina a nido d'api da 100 spire.

T è un trasformatore a bassa frequenza rapp. 1/5.

r_1 ed r_2 sono due reostati da 30 ohm ciascuno.

I è un interruttore del circuito d'accensione.

Per la prima valvola sarà indispensabile usare uno zoccolo di tipo anticapacitivo.

Gli altri due circuiti che illustreremo ora, differiscono, come abbiamo detto sopra, esclusivamente pel sistema di controllo delle oscillazioni rigenerative. Nel circuito di fig. 2, questo controllo è affidato al condensatore C_1, che anzichè essere disposto in serie

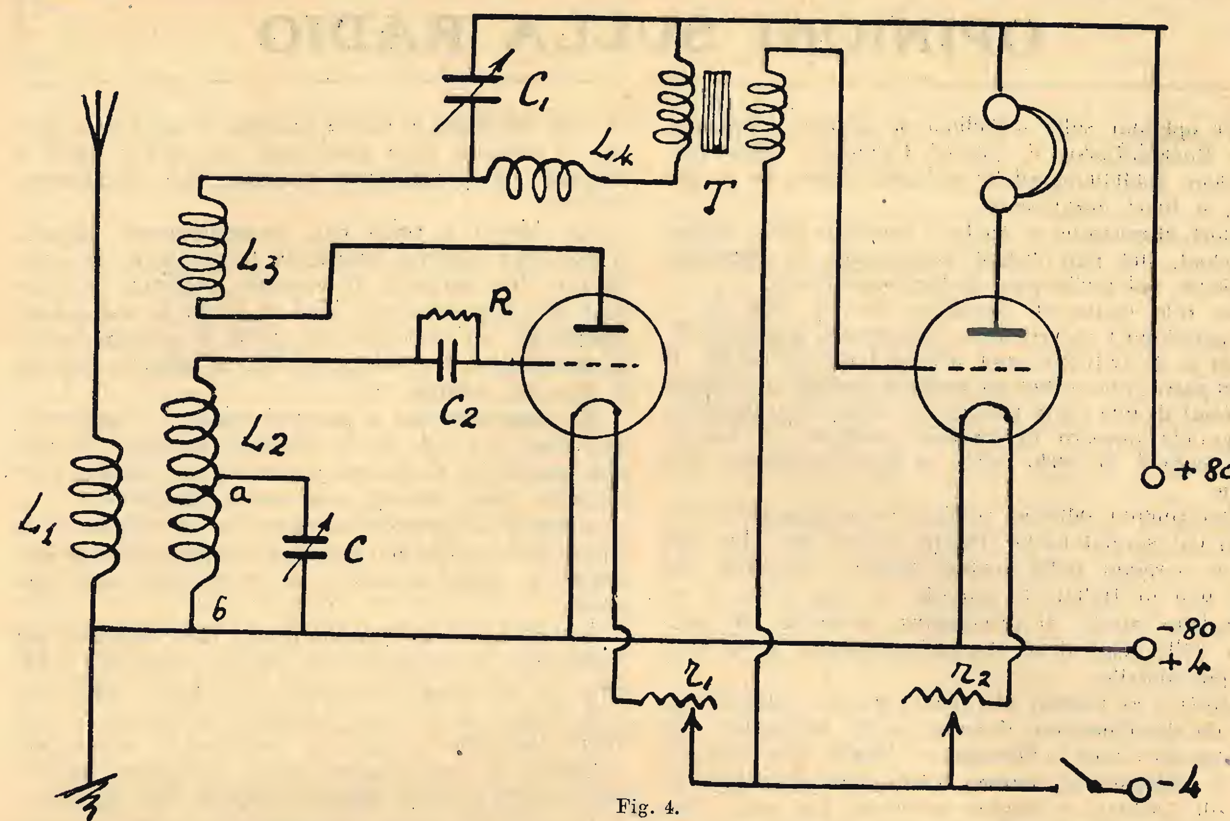


Fig. 4.

con la bobina di reazione (come primo circuito) L_3, deriva le oscillazioni all'uscita della placca della valvola, direttamente verso il filamento. Questo condensatore agisce perciò « alla rovescia » di quello di fig. 1. Mentre in quello, a capacità massima di C_1 si ottiene il massimo effetto rigenerativo, nel circuito di fig. 2, a capacità massima di C_1 si ha il minimo effetto rigenerativo poichè le oscillazioni ad alta frequenza si chiudono direttamente sul filamento senza attraversare la bobina L_3.

I valori di tutti gli organi di questo secondo circuito sono esattamente eguali a quelli del primo. Non vi è però la bobina a nido d'api L_4; vi è invece il condensatore fisso C_3 da 0,001 Mfd.

L'ultimo circuito che vogliamo illustrare è indicato in fig. 4. Esso è conosciuto generalmente sotto il nome di circuito Schnell e può essere assimilato al circuito del primo tipo (Reinartz) il cui controllo della reazione avviene in un modo molto simile. Infatti, mentre la bobina L_4 serve in entrambi i casi ad opporsi al passaggio delle oscillazioni rigenerative, il condensatore C_1, anzichè derivarle, attraverso la bobina L_3, sul filamento, le deriva sul circuito « shuntando » più o meno l'impedenza L_4.

Anche in questo caso i valori e le disposizioni dei varî organi sono esattamente uguali a quelli del primo circuito.

Nel primo e terzo circuito ove esiste la bobina di impedenza, L_4, si curerà di disporre quest'ultima lontano almeno 15 cm. dalle L_1-L_2-L_3 e ad angolo retto con queste.

Le valvole da usarsi nei tre tipi di circuiti ora esposti, saranno del comune tipo a consumo ridotto (Micro 0,06 Amp.).

Per ottenere i migliori risultati occorre prestare la massima attenzione nella qualità dei materiali adottati, particolarmente per le bobine L_1-L_2-L_3 e condensatori C-C_1-C_2.

Noi abbiamo usato con ottimi risultati le bobine a « gabbione » di fig. 3, condensatori « Unda » a bassa perdita e variazione lineare di frequenza per C e C_1, condensatori fissi Baltic a dielettrico aria per C_2.

Con un'antenna esterna unifilare di 20 metri, è possibile ricevere pressochè in qualsiasi ora del giorno molte trasmissioni radiotelegrafiche delle stazioni europee ad onda corta. Di notte dalle 2 alle 4 è assicurata in generale la ricezione dei radioconcerti americani delle stazioni K.O.K.A.-Pittsbourg e W.G.Y.-Schenectady ed altre, dai 50 ai 100 metri.

Ing. A. BANFI.

Quello che scrive un lettore.

Un nostro lettore di Napoli, cui una rivista di radiotecnica ha inviato un numero di saggio, ci comunica la sua risposta della quale volontieri riproduciamo qui un brano:

« *Grazie del numero di saggio; conoscevo già la vostra Rivista. È giusto il monito ai dilettanti di tenersi al corrente dei progressi della radio, mediante le riviste; ragion per cui sono un vecchio e fedelissimo lettore di R. p. T., di gran lunga la migliore rivista italiana di radio.* »

OPINIONI SULLA RADIO

Per opinioni sulla « Radio » si intende « Opinioni sulle Radiodiffusioni », perchè l'avvenire delle Trasmissioni Radiotelegrafiche e Radiotelefoniche in genere, è fuori discussione.

Fuori discussione è anche l'avvenire delle Radiodiffusioni, ma può essere interessante lo speculare sul senso nel quale esse potranno evolversi.

Per mio conto mi domando innanzi tutto se si svilupperanno i servizi delle trasmissioni a grande distanza o si svilupperanno invece i servizî locali. Il primo caso presuppone un numero limitato di stazioni emittenti di una certa potenza; il secondo presuppone un grande numero di stazioni emittenti; e dunque l'una cosa è in certo modo in contrapposizione con l'altra.

L'andamento odierno sembra preconizzare lo sviluppo dei servizi locali. Difatti si può dire che ogni giorno sorgono delle nuove stazioni emittenti (sia pure non in Italia). E con ciò, se non cado in un grossolano errore di prospettiva (acustica), la ricezione delle stazioni ad una certa distanza, si fa sempre più difficile.

Orbene, io ritengo che dovrà aversi, quando che sia, un cambiamento di rotta; e ciò anche per una ragione dirò così « filosofica ». Voglio dire che, se con la « Radio » si sentono trasmissioni a migliaia di Km. di distanza, è illogico servirsene per sentir solo le trasmissioni della propria città: sarebbe come andare alla passeggiata sul corso in aeroplano. Si dice però che, le trasmissioni vicine essendo udibili con apparecchi di costo limitatissimo, alla portata di tutte le borse, l'impianto di emittenti locali è grandemente utile (ai commercianti di articoli radio) assicurando lo smercio di tali apparecchi e la diffusione della radio, ecc., ecc.

Per cui la mia ragione « filosofica » ha poco valore dal punto di vista commerciale.

Ma io credo che quanto sopra sia vero soltanto in un primo tempo ed a patto di non esagerare: a mio modo di vedere se si seguitano ad impiantare stazioni diffonditrici per ogni dove, la ricezione o per lo meno la buona ricezione anche della sola stazione locale con mezzi semplici diventerà anch'essa sempre più difficile.

Difatti, perchè la ricezione sia possibile con un semplice apparecchio a cristallo, specialmente nelle grandi città, ove le cause di disperdimento sono molte, occorre che la stazione diffonditrice abbia una certa potenza. Ma se ha una certa potenza è, in determinate circostanze, udibile col solo cristallo, ad una certa distanza: a maggior ragione le stazioni ad una certa distanza disturberanno la ricezione della stazione locale anche su gli apparecchi a cristallo.

In conclusione l'esistenza di un troppo grande numero di stazioni trasmettenti ostacola, a mio avviso, anzichè agevolare le buone ricezioni in genere, e dunque il concetto della estensione dei servizi locali è oltrechè un controsenso filosofico un controsenso tecnico.

Per contro è certo che, presentemente, quando si possegga qualche lampadina termoionica, un telefono e due sorgenti di corrente continua, *si possono* con dispositivi che sono in fondo di una grande semplicità, ma quel che più conta di grande facilità di costruzione, ricevere emissioni da qualche migliaio di Km. di distanza.

Ma quando si dice *si possono* ricevere le emissioni, non vuol dire che le si ricevano sempre: in pratica talvolta le si ricevono, talvolta no, talvolta le si ricevono bene, talvolta con grandi disturbi.

Supposto l'apparecchio ricevente in efficienza, le cause che determinano questa circostanza sono di due ordini, di ordine *naturale* e di ordine, dirò così, *artificiale*.

Le cause *naturali* possono essere tutte comprese nel famigerato, e, secondo me, troppo calunniato « Fading » e nei disturbi atmosferici. Le altre possono essere distinte in tre classi: interferenze dovute a macchine elettriche in genere; interferenze dovute alle emissioni di altre stazioni radio; variazione dell'efficienza della stazione emittente che si vuol ricevere.

Quest'ultima causa non dovrebbe essere considerata: si dovrebbe cioè supporre che la stazione emittente che si vuol ricevere abbia sempre la stessa efficienza. Tecnicamente infatti ciò è perfettamente possibile, basta la buona volontà.

Se non che, il « contratto » fra l'ente che si occupa di radiodiffusioni e l'utente di un apparecchio ricevente è completamente fuori dell'ordinario. Generalmente l'utente deve pagare un canone all'Ente che nel suo paese ha il monopolio delle radiodiffusioni; talvolta paga soltanto una tassa al Governo del suo paese; in alcuni paesi non paga nulla o quasi: comunque egli può ricevere se crede, stazioni diverse da quelle del suo paese, e per contro queste stazioni possono benissimo essere ricevute da radioamatori di altri paesi che non hanno nessunissima relazione finanziaria con l'Ente che trasmette; può anche darsi che il detto utente non riesca mai, o quasi mai, a ricevere le emissioni dell'Ente a cui paga il canone. Insomma, e ciò per necessità di cose, il « contratto » in quistione non implica l'obbligo dell'ente che emette, di dare *qualche cosa* all'utente, in corrispettivo del canone pagato, non porta di necessità la convenienza commerciale per la stazione emittente di mantenersi in efficienza.

Quando dunque avviene, come avviene, che non si riesce a ricevere che rarissimamente le emissioni di certe stazioni, mentre invece si ricevono, con molta maggiore probabilità, le emissioni di altre stazioni molto più lontane, è legittimo dubitare che alcune stazioni non usino le dovute cure per mantenere la propria efficienza.

E tuttavia ciò non costituisce una prova della loro insufficienza.

Dunque scartiamo quest'ultima causa, e supponiamo che la stazione che si vuol ricevere sia sempre in efficienza.

Delle altre cause di annullamento o di disturbo della ricezione, la più importante è, a mio parere, l'interferenza di altre stazioni trasmettenti. È chiaro che le interferenze di altre stazioni diffonditrici possono essere facilmente eliminate, con un accordo fra le stazioni diffonditrici stesse, che ne limiti il numero, in modo che risulti sufficientemente grande la differenza di lunghezza d'onda. Tale accordo non dipende che dalla buona volontà, poichè l'interesse stesso delle radiodiffusioni lo consiglia. Più difficile è l'eliminazione di interferenze dovute a stazioni di radiocomunicazione ordinaria, poichè implica la proibizione delle trasmissioni col sistema a scintilla, e, comunque ci sono altri e potenti interessi in giuoco. Ma se le radiocomunicazioni ordinarie disturbano la ricezione delle radiodiffusioni, anche queste disturbano quelle; e la trasformazione delle stazioni a scintilla con altri sistemi è in fondo un vantaggio anche per le radiocomunicazioni ordinarie. Non è dunque impossibile un accordo per provvedere anche a ciò.

Più difficile ancora è l'eliminazione delle interferenze dovute a macchine elettriche in genere; anzi questo sarà forse impossibile, essendo in giuoco interessi del tutto diversi. Ma, generalmente, le macchine elettriche normali non disturbano la ricezione che nelle vicinanze e quasi mai la eliminano.

Le cause naturali non sono eliminabili. Ma i disturbi atmosferici vengono attenuati con certi dispositivi riceventi (come del resto le interferenze delle macchine elettriche in genere) e quanto al « Fading »... È certo che non vi sarà nulla da fare; ma intanto, allo stato presente, il « Fading » è provvidenziale: se tutte le emissioni che attraversano presentemente l'etere giungessero al nostro aereo, non sarebbe più possibile ricevere che urli e miagolii...

Conchiudo:

Attualmente sono rare le serate nelle quali non si sente proprio nulla, anche se si opera con apparecchi relativamente semplici; è per contro più raro che qualche anno fa di avere ricezioni senza interferenze. Mi sembra dunque legittimo di ammettere che, se si attuassero le indicate previdenze e si ponesse inoltre ogni studio ad *ubicare* bene le stazioni emittenti, si potrebbe assicurare ai possessori di apparecchi riceventi, una certa soddisfazione, che, a mio modo di vedere, sarebbe superiore a quella di sentir sempre la stazione locale, anche se i programmi di questa potessero avere la più che divina facoltà di accontentare tutti.

La questione dei « programmi » (ed il significato del vocabolo sorpassa qui, in estensione, il significato comune), questione tanto discussa in questa Rivista è subordinata al dilemma da me prospettato. Trasmissioni a grande distanza o trasmissioni locali?

Ing. GUGLIELMO GAVAZZI.

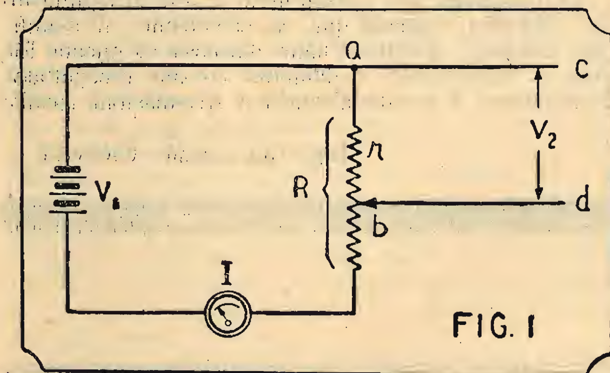
CIRCUITI PER AMPLIFICAZIONE A BASSA FREQUENZA

Considereremo i circuiti d'amplificazione in bassa frequenza in modo generale, indicando a quale scopo servono le diverse parti di cui essi constano e il perchè della disposizione di certi circuiti, ponendo in luce la sostanziale identità della loro funzione nella estrema varietà dei loro tipi.

Cominceremo la trattazione con lo studio dell'organo che comunemente viene detto potenziometro e che gli ingegneri d'oltre Oceano, su proposta dello *Institute of Radio Engineers*, chiamano spesso, non senza ragione: *divisore di voltaggio*. Qui però ci atterremo alla denominazione corrente.

Resistenza e voltaggio.

Il tipo più comune di potenziometro, come appare dalla fig. 1, è una semplice resistenza collegata in serie con una sorgente di energia elettrica. Una corrente, di valore *I*, passa attraverso questa resistenza, che ha il valore *R*, così che la tensione che passa alla resistenza è *R I*. In altre parole, se la corrente è di



0,2 amp., e la resistenza di 1000 ohm, il voltaggio sarà di 200 volta.

È evidente che il voltaggio fra due punti *a* e *b*, su una resistenza *R*, è proporzionale al valore della resistenza fra i punti *a* e *b*, data una certa intensità di corrente. In altre parole, se la resistenza fra *a* e *b* è la metà della resistenza totale in *R*, la differenza di potenziale fra *a* e *b* sarà pure la metà della differenza di potenziale fra gli estremi della resistenza *R*.

Nell'esempio surriferito, se la resistenza fra *a* e *b* è di 500 ohm e la corrente in *R* di 2 amp., il voltaggio fra *a* e *b* sarà di $0{,}2 \times 500 = 100$ volta.

In altre parole, disponendo di una batteria di voltaggio *V*, per esempio di 200 volta, potremo ottenere qualsiasi altro voltaggio ci occorra, semplicemente con lo spostare il cursore (il contatto) della resistenza. La relazione fra il voltaggio ottenuto V_2 e il voltaggio originario V_1 è data dalla semplice espressione

$$V_2 = \frac{R}{r} V_1 ;$$

non si dimentichi però che perchè la relazione soprascritta mantenga la sua validità, è indispensabile che il circuito al quale vanno a connettersi gli estremi *c* e *d* non prenda corrente dal circuito potenziometrico.

Nel caso contrario, le relazioni che determinano il voltaggio diventano molto più complicate.

Senza entrare in particolari, basti ricordare che se il circuito cui si connettono *c* e *d* prende corrente in quantità apprezzabili dal circuito potenziometrico, il voltaggio sarà molto più basso che nel caso contrario. Il che è facile da intendere, ricordando che quanto maggiore è la corrente che passa attraverso la resistenza *R*, tanto più elevato sarà il voltaggio fra due punti qualsiansi di essa. Ogni diminuzione di corrente in *R* causerà quindi un abbassamento di potenziale.

Dispositivi di accoppiamento in B. F.

Di che cosa consiste un amplificatore a b. f.?

Due valvole devono essere collegate in modo che la tensione nel circuito di placca dell'una venga trasferita con la minima perdita possibile nel circuito di griglia dell'altra.

Il voltaggio sviluppato nel circuito di placca di una valvola, può essere utilizzato solamente facendo in modo che una parte di esso si riveli in qualche resistenza o impedenza esterna alla valvola.

Nella fig. 2 è quindi disegnata una resistenza *R* inserita nel circuito di placca di una valvola in serie con la batteria anodica (B).

Una corrente di intensità *I* circola in questo circuito in tal modo che, come si è detto prima, la tensione fra gli estremi della resistenza è *R I*.

Ma questa non è la tensione totale sviluppata nel circuito di placca della valvola. Non deve essere dimenticato che, entro la valvola, vi è un'alta resistenza fra la placca e il filamento, la quale è determinata dalle caratteristiche costruttive della valvola e non può essere cambiata. Chiamiamo T_p questa resistenza. La tensione in *i t* sarà quindi

$$T_p \, I,$$

poichè vi circola la stessa corrente che passa attraverso la resistenza esterna *R*.

La tensione totale sviluppata nel circuito di placca è quindi la somma delle tensioni esterna ed interna.

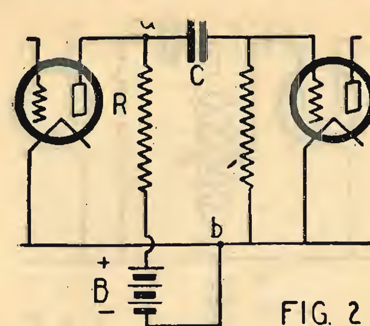
Il voltaggio fra i punti *a* e *b* della fig. 2 è una frazione del voltaggio totale e la sua espressione è

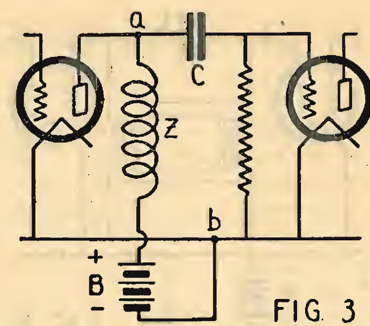
$$\frac{R}{R + T_p}$$

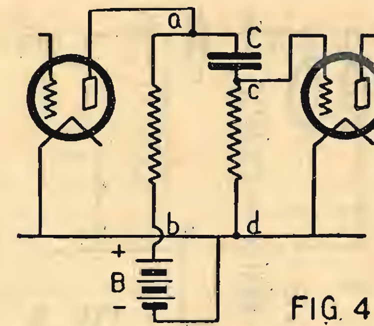
In altre parole, questa frazione esprime la parte della tensione totale del circuito di placca, la quale è utilizzabile, e naturalmente interessa di renderla quanto più grande sia possibile.

Questo si fa impiegando alti valori di *R*, vale a dire facendo il valore della resistenza esterna quanto più grande si può.

Non si potrà però mai trasferire ai punti *a* e *b*, oppure ai serrafili della prossima valvola l'intera tensione sviluppata nel circuito di placca della valvola considerata, perchè occorrerebbe una resistenza di valore infinito.







Accoppiamento a resistenza capacità.

Dobbiamo ora studiare la maniera in cui collegare i punti *a* e *b* alla valvola amplificatrice susseguente.

I collegamenti non possono essere fatti direttamente alla griglia e al filamento della seconda valvola, poichè in tal caso alla griglia di questa verrebbe impartita una troppo grande carica positiva, dovuta alla batteria anodica.

Tale carica deve venire eliminata, altrimenti nella seconda valvola si avrebbe una forte corrente di griglia, la quale causerebbe distorsione e altri disturbi. Vi si giunge disponendo prima della griglia un condensatore bloccante *C*, il quale presenta una impedenza infinita alla corrente diretta (continua), mentre consente il passaggio alle correnti alternate.

Aggiungendo questo condensatore al circuito si ottiene come risultato che la griglia della seconda valvola può captare un numero considerevole di elettroni e quindi acquistare un notevole potenziale negativo, quel che si dice in gergo radiotecnico: una griglia libera. E questo costituisce un inconveniente grave, poichè in radiotecnica è un assioma che una valvola non deve mai funzionare con griglia libera, altrimenti il circuito diventa instabile.

Per evitare questo fenomeno si provvede con una resistenza di griglia; inserendo cioè nel circuito una resistenza per la quale gli elettroni captati dalla griglia possano essere avviati al filamento.

L'aggiunta di questa resistenza di griglia al circuito, completa ciò che si chiama l'amplificatore ad accoppiamento resistenza-capacità, come si vede in figura 2.

Questo è il più semplice tipo di amplificatore, da tutti i punti di vista: è semplice da costruire, costa relativamente poco e l'analisi elettrica è più semplice per esso che per qualsiasi altro tipo di amplificatore.

Accoppiamento a impedenza.

Il tipo più generale di accoppiamento d'amplificazione (eccezion fatta per il tipo a trasformazione) è rappresentato sostanzialmente dal circuito della fig. 2, nel quale i diversi collegamenti della rete di amplificazione possono comprendere, invece che semplici resistenze, impedenze complicate.

In altre parole, è possibile modificare il circuito amplificatore della fig. 2 sostituendo le semplici resistenze con determinate combinazioni di resistenze, induttanze e capacità.

Se per esempio sostituiamo la resistenza nel circuito di placca esterno (*R* della fig. 2), con una impedenza (*Z* della fig. 3), avremo ottenuto quello che si chiama di solito un amplificatore a impedenza accoppiata.

Gli stessi principî generali si applicano tanto a questo tipo di amplificatore quanto a quello con accoppiamento resistenza-capacità, per quanto riguarda le tensioni; con questa eccezione tuttavia: nell'amplificatore ad accoppiamento resistenza-capacità, il regime della tensione è praticamente indipendente dalla frequenza, purchè il condensatore bloccante *C* sia sufficiente.

Nell'amplificatore a impedenza accoppiata, l'azione del condensatore bloccante mantiene le sue caratteristiche, ma vi si aggiunge l'effetto dell'impedenza variante alle varie frequenze.

Con frequenze basse il condensatore, in entrambi i tipi di amplificatori, tende a ridurre il voltaggio. Nell'amplificatore ad impedenza accoppiata, l'impedenza nel circuito di placca agisce nello stesso modo.

L'impiego dell'impedenza consente però di usare tensioni più basse della batteria anodica, dato che l'impedenza generalmente offre una resistenza relativamente bassa alla corrente diretta, mentre l'impedenza per le correnti alternate dipende dalla frequenza di queste.

Abbiamo detto più sopra che è necessario rendere la resistenza *R* della fig. 2 più grande che sia, praticamente, possibile, perchè anche la tensione sia la maggiore possibile. Lo stesso dicasi della impedenza *Z* nella fig. 3.

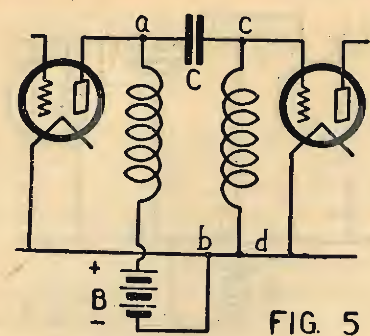
Vi è un limite pratico all'aumento di *R*, perchè resistenze molto grandi nel circuito di placca esigono batterie anodiche con un voltaggio più elevato.

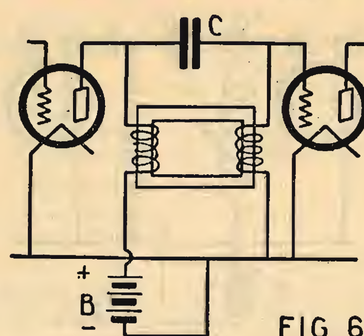
Però la impedenza *Z* della fig. 3 offre una resistenza relativamente bassa alla corrente diretta, così che in questo caso non è necessario usare voltaggi tanto elevati. Però la *resistenza* dell'induttanza che funziona da impedenza deve essere tenuta bassa. Per contro il valore dell'induttanza deve essere scelto più elevato che sia praticamente possibile, perchè una induttanza elevata manterrà elevata la tensione per la maggior estensione della gamma delle frequenze acustiche.

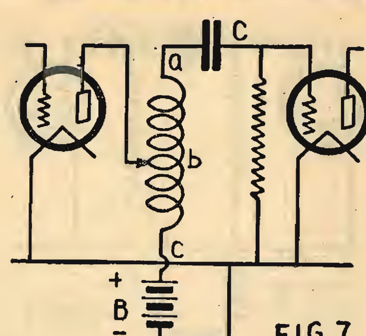
Funzioni della resistenza di griglia.

Esaminando i nostri diagrammi si comprenderà facilmente come la resistenza di griglia rappresenti un parziale corto circuito nel circuito di griglia della seconda valvola; vale a dire che, quanto più bassa sarà tale resistenza e tanto minore sarà il voltaggio che vi si riscontra, in confronto alla tensione utilizzabile, fra i punti *a* e *b*.

Per esempio, il circuito della fig. 4 è esattametne lo stesso di quello della fig. 2, come si può vedere confrontandoli. La tensione che si misura fra i punti *c* e *d* è solamente una parte di quella che si riscon-







tra fra i punti *a* e *b*. La frazione della tensione fra *a* e *b* che è utilizzabile fra *c* e *d* è rappresentata dal quoziente della resistenza *c d* per la reattanza del condensatore bloccante *C*.

Perchè questa frazione sia la massima possibile, la impedenza fra *c* e *d* deve pure essere elevata al massimo. Se l'impedenza *c d* è una *pura resistenza,* la griglia della valvola diventa « libera », nel senso che abbiamo detto prima.

Vi è un limite, quindi, che non può essere praticamente oltrepassato, nell'ingrandirne il valore.

In un tipo d'amplificatore, che è quello rappresentato in fig. 5, la resistenza di griglia è sostituita da una impedenza di griglia, la quale è molto elevata per le tensioni alternate, ma offre una resistenza relativamente bassa (sistema Jewell).

Un'altra disposizione ha dato al circuito H. P. Doule, montando le due impedenze sopra un solo nucleo, come si vede nella fig. 6. I due avvolgimenti hanno un rapporto di spire di 1 a 1 e un condensatore è usato per l'accoppiamento come negli altri tipi.

Abbiamo detto che il rapporto più alto fra le tensioni, possibile con un amplificatore, adottando per il circuito disposizioni come quelle delle figg. 2, 3 e 5, è l'unità. Vale a dire che la tensione teoricamente più alta che può venir trasmessa nel circuito di griglia della seconda valvola, è la tensione esistente nell'impedenza o nella resistenza nel circuito esterno di placca della prima valvola.

Praticamente, tale rapporto è inferiore all'unità, così che, non solamente non vi è aumento nella tensione, quando la corrente circola nel dispositivo di accoppiamento, ma vi è invece una attenuazione, un decrescimento di tensione.

Per evitare quest'attenuazione, il Doule introduce nell'impedenza di griglia una forza elettromotrice, attraverso la mutua induttanza fra la bobina di placca e l'impedenza. Il che si ottiene ponendole entrambe sullo stesso supporto metallico. Nello stesso tempo, esse sono così disposte che la capacità fra le induttanze è piccolissima. Come risultato finale, il sistema possiede molti dei vantaggi degli ordinarî amplificatorî con accoppiamento d'impedenza, con in più il vantaggio di dare tensioni più alte.

Esiste un'altra variante di questo tipo di ampiificatore, la quale non deve essere passata sotto silenzio.

Noi siamo passati da un semplice potenziometro all'amplificatore con accoppiamento resistenza-capacità e da questo all'accoppiamento impedenza-capacità e alle varie combinazioni cui esso si presta.

Si sarà osservato che l'amplificatore di Doule offre notevoli somiglianze con i tipi a trasformatore, benchè da questi molto differisca per quanto ne riguarda il funzionamento.

Da tutti questi tipi noi passeremo ora a considerare l'amplificatore con accoppiamento a trasformatori.

GLI AUTO-TRASFORMATORI.

La bobina d'impedenza viene generalmente considerata più come una semplice *impedenza,* che, per dirla col linguaggio telefonico, come una « bobina di ritardo ».

Essa può ancora semplicemente e propriamente venir considerata come un autotrasformatore, o come un trasformatore a due avvolgimenti, in cui questi sono stati fusi insieme, formando un avvolgimento unico.

Prendiamo ad esempio un amplificatore accoppiato a impedenza, come nella fig. 3 e disponiamolo in tal modo che la corrente di placca della prima valvola circoli solamente in una parte dell'avvolgimento dell'induttanza, come in fig. 7.

Le caratteristiche generali del circuito non sono state mutate, ma ora, a causa degli effetti elettromagnetici, il rapporto di tensione può diventare superiore all'unità.

Abbiamo di conseguenza una impedenza la quale agisce più come trasformatore che come potenziometro e il rapporto di tensione di questo autotrasformatore è molto approssimatamente lo stesso del rapporto d'avvolgimento. Vale a dire che se il punto di presa, *b*, è a un terzo dell'induttanza, il voltaggio fra *a* e *c* sarà molto approssimatamente tre volte il voltaggio fra *b* e *c*.

Il circuito ora possiedè le proprietà di un circuito in cui sia impiegato un trasformatore con due avvolgimenti, con la sola riserva che il condensatore bloccante *C* è sempre necessario nel circuito di griglia della seconda valvola.

Le preziose proprietà degli autotrasformatori, crediamo noi, non sono ancora sufficientemente divulgate. Gli autotrasformatori possono infatti venir costruiti con molto meno filo e con nuclei minori di quelli necessarî per i trasformatori a due avvolgimenti; essi ne hanno però la stessa potenza e gli stessi rapporti.

e. b.

I FILTRI D'ONDA E IL LORO IMPIEGO

I filtri d'onda sono circuiti oscillanti composti di induttanza e capacità, che servono per escludere da un sistema ricevente, oscillazioni che non si desiderano ricevere. Essi sono impiegati per aumentare la selettività di un circuito ed eliminare le interferenze.

I filtri d'onda si possono dividere in due categorie e tipi:

a) *Assorbitori,* circuiti col mezzo dei quali l'energia ricevuta su una lunghezza d'onda non desiderata è dissipata in modo da non passare attraverso il sistema rivelatore.

b) *Reiettori,* circuiti composti di induttanza e capacità in parallelo, accoppiati ad un sistema ricevente, in modo da presentare una minima impedenza per tutte le lunghezze d'onda all'infuori di quella su cui il circuito è accordato.

Come si vede nel primo tipo, il filtro è accordato sulla lunghezza d'onda da eliminare, nel secondo tipo invece nella lunghezza d'onda da ricevere. L'assorbitore assorbe e dissipa l'energia che è ricevuta dall'aereo e la elimina, in modo che essa non possa

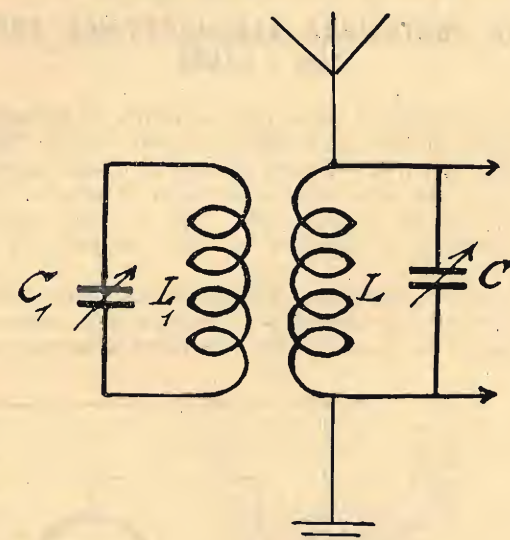


Fig. 1.

raggiungere il sistema rivelatore; il reiettore invece è accordato sulla lunghezza d'onda da ricevere. Come qualsiasi circuito sintonizzato esso presenta una forte impedenza per la lunghezza d'onda su cui è accordato, nel mentre lascia libero il passaggio per tutte le altre frequenze.

In sostanza ambidue i sistemi si riducono alla stessa cosa inquantochè introducono nel sistema d'aereo una resistenza per una determinata frequenza.

Noi vogliamo qui considerare le applicazioni pratiche di questi filtri e quali siano i tipi che meglio corrispondono per l'uso negli apparecchi riceventi. I filtri d'onda servono per aumentare la selettività di un circuito e sono di grande utilità negli apparecchi ad una e due valvole, quando si tratti di eliminare una trasmissione vicina.

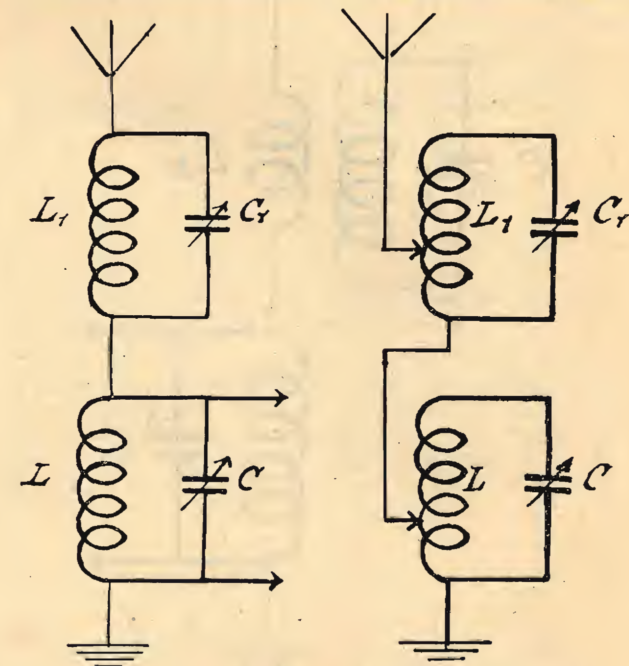
Per essere efficace, un filtro non deve diminuire il rendimento di un apparecchio che in minimo grado. Inoltre è bene che la regolazione del circuito-filtro non alteri la sintonia dell'apparecchio. La costruzione di un filtro che corrisponda a queste premesse è meno facile di quanto si creda.

Il sistema più semplice è rappresentato dalla fig. 1. Il circuito L_1 C_1 è un circuito di assorbimento, di cui L_1 è accoppiato induttivamente a L_2, ed è accordato sulla frequenza dell'oscillazione che si vuole eliminare. È importante che l'induttanza L_1 e il condensatore C_1 abbiano il minimo possibile di perdite per poter dare una sintonia acuta. Un'induttanza di 70 spire per L_1, e un condensatore da 0,0003 per C_1 dànno buoni risultati.

La fig. 2 rappresenta invece un circuito reiettore inserito in serie col circuito di griglia dell'apparecchio. Questo tipo di collegamento è da preferirsi al precedente perchè non produce un sensibile affievolimento della ricezione.

Il circuito-filtro L_1 C_1 va sintonizzato sulla lunghezza d'onda della stazione che si desidera eliminare e non va poi più toccato. La sintonizzazione dell'apparecchio ricevente avviene poi nel modo normale.

È importante che per L_1 sia impiegata un'induttanza



Figg. 2 e 3.

a minima perdita e così pure per C_1 un condensatore a minima perdita.

Questa forma primitiva del collegamento può essere notevolmente migliorata inserendo tra l'aereo e la terra soltanto una parte del circuito.

È questo forse il sistema migliore di impiegare i circuiti-filtro. Dato l'accoppiamento lasco fra il circuito d'aereo e i due altri circuiti, la sintonia riesce più acuta che nel precedente e la selezione è migliore, per il minore smorzamento.

L'aereo è collegato ad una spira intermedia della bobina inserita nel circuito-filtro. Il numero delle spire fra i due collegamenti, di cui quello che va al circuito è unito all'estremità della bobina, dipende dall'aereo impiegato. Di solito con due o tre derivazioni alla 11ª, 12ª e 13ª spira si potrà facilmente trovare quella che dà il miglior risultato.

Eguali derivazioni con lo stesso numero di spire dovrà avere l'induttanza del ricevitore in modo da inserire il filtro tra l'aereo e la 11ª, 12ª o 13ª spira dalla terra. Anche questo, come il precedente, è un circuito reiettore.

È naturale che l'accoppiamento di queste due induttanze accordate in frequenze diverse è atto a produrre un certo smorzamento ed a appiattire quindi la curva di sintonia del circuito principale. In ogni modo

questo sistema di filtro che è il più semplice e di facile attuazione può prestare un ottimo servizio, senza complicare la manovra dell'apparecchio. Il filtro è accordato sulla stazione da eliminare, ciò che avviene mediante regolazione del condensatore C_1 fino a tanto che sia estinta l'interferenza. La regolazione dell'apparecchio avviene poi nel modo normale.

Un collegamento consimile a questo è rappresentato dalla fig. 4. La differenza sta nell'accoppiamento tra il circuito d'aereo e il filtro. Mentre nella fig. 3 abbiamo una parte delle spire comuni per i due circuiti, nella fig. 4 l'induttanza del filtro è accoppiata induttivamente al circuito d'aereo e precisamente all'avvolgimento L_2. Questo consta di poche spire (10-15) che possono essere ad accoppiamento variabile oppure ad accoppiamento fisso. In quest'ultimo caso L_2 è avvolto sullo stesso cilindro di L_1 alla distanza di

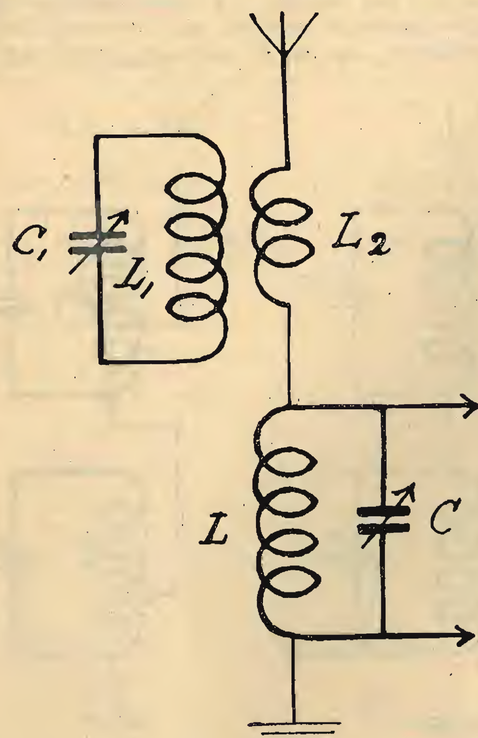


Fig. 4.

0,5 cm., in modo che l'accoppiamento rimanga lasco.

Questi sono i sistemi più semplici e più efficaci per l'impiego dei filtri d'onda. Una quantità di altre varianti è possibile, le quali però tutte presentano più o meno degli svantaggi, come l'affievolimento della ricezione e l'alterazione della sintonia. I più raccomandabili sono gli schemi della figura 1 e quello della fig. 3.

Quanto alle induttanze è indispensabile che esse siano costruite con cura ed abbiano il minimo possibile di perdita. Il tipo a solenoide è di semplice costruzione e dà ottimi risultati. Con un cilindro di 7,5 diametro, un avvolgimento di 70 spire di filo 5/10 d. s. c., potrà servire per tutti i tipi qui indicati. Il condensatore variabile, a minima perdita, avrà una capacità massima di 0,0005 Mf.

Va da sè che per ottenere la completa eliminazione della stazione locale nell'immediata vicinanza, anche il ricevitore deve essere dotato di un certo grado di selettività. Impiegando il dispositivo della fig. 3 ci è stato possibile con un Reinartz l'eliminazione completa di Milano in immediata vicinanza della stazione, in modo da poter ricevere parecchie delle stazioni estere anche con antenna interna.

g. m.

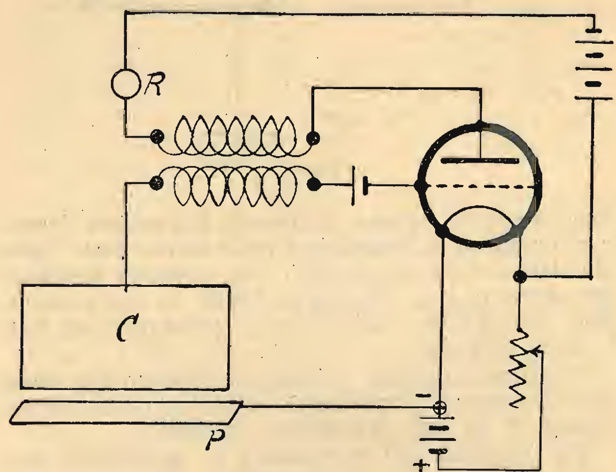
SULLE VARIAZIONI DELLE PROPRIETÀ DEL QUARZO PIEZOELETTRICO SOTTOPOSTO A CORRENTI DI ALTA FREQUENZA

Una lastra tagliata in un cristallo di quarzo in modo che le due facce sieno normali all'asse ottico, presenta certi fenomeni ottici quando è esaminata alla luce polarizzata, ed in certe condizioni sperimentali. È stata osservata una apparizione di luce, la cui intensità è variabile, e nello stesso tempo si formano dei disegni sulla lamina, arabeschi neri su fondo luminoso; questi disegni assai variati e luminosi cambiano con la frequenza. Talvolta irregolari ed offrenti l'aspetto di un puzzle, la maggior parte di essi formano delle figure geometriche caratteristiche, che si ritrovano sempre eguali per la stessa frequenza. Modificando le condizioni dell'esperienza, la lastra in riposo presenta una colorazione uniforme per tutta la sua superficie, ma appena messa in risonanza, appare un cambiamento di colore in tinte rischiarantisi sia al centro della lastrina, sia in posizioni simmetriche secondo il modo di vibrazione. Dai risultati ottenuti si pensa di trarre qualche applicazione per la creazione di oscillografi, di modulatori di luce per la telefotografia e la televisione.

UNA PROTEZIONE RADIOELETTRICA CONTRO I LADRI

La radiotelefonia permette, fra l'altro, di proteggere convenientemente certi oggetti contro i ladri; non è possibile difatti avvicinarsi ad uno di quegli apparecchi senza che una soneria si metta in azione. Ecco come funziona l'apparecchio, che è stato costruito recentemente in America, e che, sembra, dia dei buoni risultati.

Lo schema allegato è abbastanza esplicito; appena una persona, od una cosa si avvicina alla cassaforte, le capacità fra quest'ultima e la lastra di metallo dis-



R, soccorritore; *C*, cassaforte; *P*, lastra metallica dissimulata vicino alla cassaforte.

simulata sotto al tappeto od in altro modo, varia. Vi è dunque variazione o cessazione delle oscillazioni persistenti del tubo e variazione della corrente di placca, variazione che può azionare un soccorritore. Il soccorritore comanda una soneria di allarme.

Non possiamo dare i valori numerici delle varie parti costituenti questo apparecchio, perchè lo schema è stato studiato per triodi americani; con valvole europee bisognerà tentare un poco per trovare i valori convenienti.

Stanish.

CIRCUITO PER LA RICEZIONE DELLA STAZIONE LOCALE ED ESECUZIONE DELLE INDUTTANZE TOROIDALI

Siccome non è ancora conosciuta la costruzione di una induttanza toroidale con primario separato dal secondario, ed anche perchè questa è un indiscusso perfezionamento alle induttanze usate fino ad ora per la Radio, mi pregio portarla a conoscenza dei lettori di *R. p. T.*

Gli usi a cui si presta questo trasformatore sono vari, e può servire tanto per filtro, che per bobina d'antenna con reazione o come bobina di risonanza con reazione, o come trasformatore ad a. f. ed infine tanto per neutro-trasformatore come per bobina semplice di accordo d'antenna, ecc., e si presta per il montaggio di tutti i circuiti fino ad ora conosciuti.

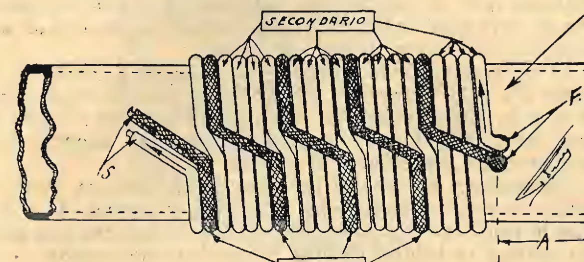


Fig. 1.

Nelle figure 1, 2, 3, 4, è ben chiara la dimostrazione costruttiva, e nella fig. 5 si vede una applicazione in un semplice circuito a cristallo per la ricezione della stazione locale.

DATI COSTRUTTIVI.

Fig. 1: si prende un pezzo di legno, o di tubo, od ancora di canna quadrata (pezzo *H*) del diametro di mm. 60 se questo è cilindrico e di mm. 45 di lato se questo è quadrato della lunghezza di mm. 350 circa, si praticano due

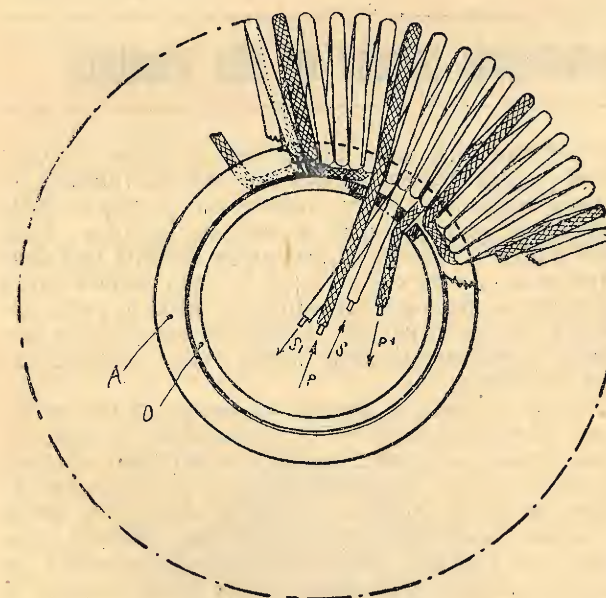


Fig. 2.

fori od uno solo per introdurre i fili *F*. Questo o questi fori si faranno a circa 50 mm. da uno dei lati (vedi distanza *A* della figura) quindi si procede a rendere ben liscio il pezzo *H*, specie se è di legno duro od altro quadrato, smussando leggermente in modo regolare gli spigoli, usando carta vetrata.

Volendo, il pezzo *H* si può fare in legno ma formato in due pezzi a cuneo, tenuti assieme con due viti o bulloncini, formando così un pezzo di misura uniforme su tutta la lunghezza del pezzo, e qui sarà sicuramente compreso che i due pezzi (cunei) devono essere frapposti uno in senso inverso all'altro.

Praticato il foro *F*, si inizierà l'avvolgimento della bobina adoprando tanto per il primario che per il secondario filo della medesima sezione (filo da campanelli elettrici o filo da avvolgimento con 2 s. c.). L'avvolgimento è abbastanza illustrato nella figura e non trovo necessaria la spiegazione, facendo solo osservare che gli incroci del primario con il

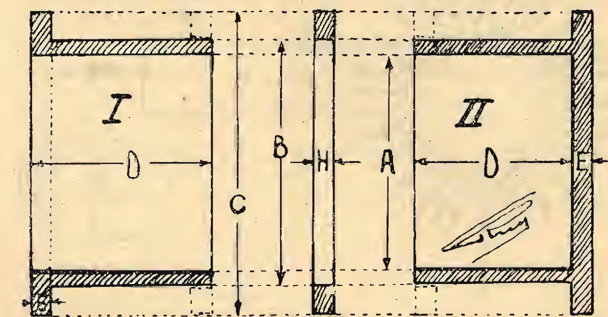


Fig. 3.

secondario, devono trovarsi tutti su un medesimo asse (vedi fig. 1) ciò che, se non ha carattere tecnico, ha la sua importanza nel montaggio della bobina (vedi fig. 2). Tenendo sempre i fili tesi si continua l'avvolgimento fino ad avere raggiunto il numero delle spire desiderate, tanto del primario che del secondario.

Qui bisogna fare una osservazione, e che cioè il rapporto tra primario e secondario può essere tanto di 1 a 1 che 1 a 2 od 1 a 3 (vedi fig. 5), oppure 1 a 4 (vedi fig. 1), ecc., ed in questo caso, basta aumentare o diminuire le spire del secondario in rapporto al primario. Nel caso di rapporto 1-1, le spire del primario e secondario sono costituite da due fili paralleli su tutta la lunghezza della spirale.

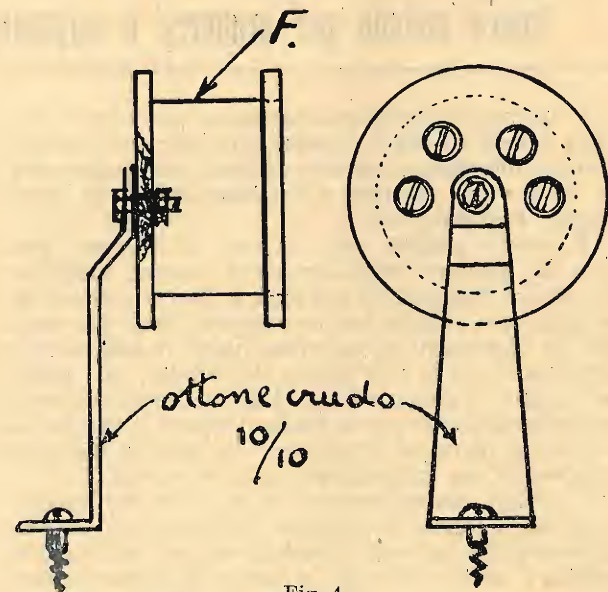


Fig. 4.

Ritornando alla fig. 1, dirò che ad avvolgimento finito si fissano i due capi *S* in modo da renderli solidali al pezzo *H* e se la bobina è quadrata, con un piccolo mazzuolo di legno batteremo l'avvolgimento in modo da togliere tutte le piegature e rendere la bobina perfetta, facendo sì che gli spigoli siano tutti eguali per tutta la lunghezza della bobina. A questo punto deporremo la bobina ultimata senza toglierla dal pezzo H.

Come si vede in fig. 3, i sostegni della bobina possono

essere di due tipi, o tutti in legno duro a forma di rocchetto ed i fili P.-P. 1-S.-S. 1 (fig. 2) verranno fissati a quattro serrafili comunque collocati nell'apparecchio, oppure in ebanite od altro materiale isolante, ed i quattro fili saranno fissi alla parte piena del rocchetto con quattro piccoli serrafili (vedi fig. 4).

La quota *D* della fig. 3 sarà di mm. 40 più gli spessori *E* ed *H* nel solo caso della bobina cilindrica (e che il pezzo *H* della fig. 1 sia di mm. 60). Se il pezzo *H* (fig. 1) è quadrato, e di mm. 45 di lato, la quota *D* sarà di mm. 45 più lo

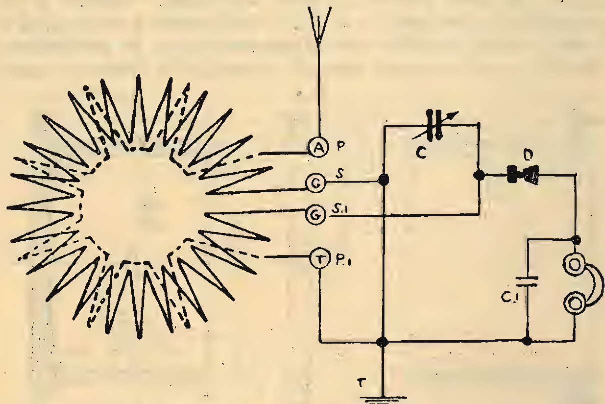


Fig. 5.

spessore del filo moltiplicato per due, più gli spessori *E* ed *H* (fig. 3).

Il diametro *B* varia a seconda delle spire della bobina, e quindi per avere l'esatta misura bisogna misurare la lunghezza precisa della bobina finita (fig. 1) e dividerlo per 3,14; il quoziente ottenuto rappresenta la quota *B* della fig. 3, che bisogna arrotondare sempre con uno o due mm. in più (mai in meno).

La quota *C* sarà in ogni caso sempre di mm. 12 superiore alla quota *B*, in modo da formare una gola su tutta la circonferenza del rocchetto di mm. 6.

L'apertura *A*, sarà possibilmente poco inferiore al diametro *B*, e cioè che la differenza (di 5 mm. diviso due) sia solo quella necessaria da tenere il rocchetto meccanicamente rigido e solido.

Gli spessori *E* ed *H* possono variare a seconda del materiale usato (mm. 5 per il legno e mm. 3 per l'ebanite).

Nella fig. 2 si comprende facilmente il montaggio della bobina; in un punto qualunque del rocchetto (fig. 4 F) si praticano quattro forellini ai vertici di un piccolo quadrato, od un foro unico più grande (meglio la seconda soluzione) in cui si introducono i fili $P . P_1 . S . S_1$.

A questo punto riprenderemo la bobina finita e la liberiamo del pezzo *H* (fig. 1) evitando in questa operazione la torsione della spirale, specie se è quadrata, e legheremo con cura le prime due spire con le ultime due, ma solo nel punto di contatto con la gola del rocchetto, in modo da formare un anello.

Non appena l'anello così formato sarà pronto, introdurremo i quattro capi (che saranno contrassegnati per poterli riconoscere) nel o nei fori praticati nel rocchetto, e collocheremo tutto in giro a detto rocchetto la bobina, in modo che le spire siano bene una vicina all'altra, senza che si accavallino, cioè come si vede in figura.

Ad operazione finita, prenderemo il pezzo *A* (vedi fig. 3 pezzo *H*) e lo forzeremo nel rocchetto onde fermare tutto in giro la bobina nella sua sede; ben inteso che l'anello *A* sarà fatto sensibilmente a cono nell'interno, facendo così miglior presa sul cilindro *D* (fig. 2).

Chi volesse dimostrarsi paziente, potrà praticare varî forellini, sia sul cilindro, che sulle due sporgenze *A*, e fissare le spire con filo da cucire od altro, sicuro che con questo sistema la bobina rimarrà meccanicamente rigida.

La fig. 4 è solo dimostrativa per il modo di disporre i serrafili e fissare la bobina stessa alla base dell'apparecchio.

La fig. 5 è lo schema della bobina toroidale; la parte tratteggiata rappresenta il primario, la parte piena il secondario.

Il primario è di 45 spire ed il secondario di 135 spire, entrambi di filo da 9 a 10/10 due s.c.; il rapporto è di 1 a 3.

C è un condensatore variabile di 0,3/1000, possibilmente a demoltiplicatore. *D* è un rivelatore a cristallo di buona sensibilità; la cuffia è di 2000 ohm; C_1 è un condensatore fisso da 1/1000 ad 1,5/1000.

La ricezione è assai facile; basta stare in ascolto nei momenti di trasmissione per udire chiaramente la stazione locale. *C* serve solo per migliorare la purezza.

GIOVANNI ROSSO.

Nuovo metodo per produrre e misurare debolissime correnti ad alta frequenza

È spesso assai utile possedere una sorgente di corrente debole ad alta frequenza, ma note con una precisione abbastanza notevole (misure di irraggiamento, misura del rapporto d'amplificazione di un apparecchio a valvole, ecc.).

Il metodo abituale per ottenere tali correnti, consiste nel produrre una corrente d'intensità sufficiente per essere misurata da un apparecchio a corrente alternata, ed a ridurla con un rapporto noto. Ciò esige che gli apparecchi in cui viene questa trasformazione sieno racchiusi in una gabbia di Faraday, ben chiusa per evitare l'azione diretta della stazione emettente sull'apparecchio in prova; inoltre, perchè il sistema sia pratico, bisogna che il rapporto nel quale è indebolita la corrente sia indipendente dalla frequenza.

Il metodo preconizzato da Walter van B. Roberts, e di cui daremo il principio, possiede la proprietà di fornire direttamente l'intensità voluta; inoltre, l'intensità è determinata con la lettura di un apparecchio a corrente continua, dimodochè è difficile misurare correnti dell'ordine del microampère o meno.

Questa misura è basata sul fatto ben noto che quando due f. e. m. sinusoidali di frequenza *f* ed *f'* agiscono su di un circuito che non segue la legge di Ohm, la corrente risultante contiene, in generale, delle componenti di frequenza 0, 2 *f*, 2 *f'*, *f* + *f*, *f*—*f'*. In certe condizioni, si dimostra che l'ampiezza della corrente di frequenza *f*—*f'* (o frequenza dei battiti) è eguale a due volte la radice quadrata del prodotto delle correnti prodotte dalle due tensioni applicate che agiscono separatamente. Questa ampiezza può dunque, in queste condizioni, essere dedotta con precisione dalle letture di un apparecchio a corrente continua. Nelle sue prove, il Roberts ha mantenuta costante una delle frequenze (3.000 chilocicli) ed ha fatto variare l'altra in modo da generare dei battimenti vicini ai mille chilocicli. Inoltre si può, se si desidera, modulare la sorgente a corrente costante quando varia la frequenza dei battimenti.

Come varianti, il Roberts ha tentato di non utilizzare che una sola f. e. m. sinusoidale; si può, difatti, trovare una relazione fra il valore della corrente continua e l'intensità della corrente di frequenza 2 *f* come appaiono dopo la rivelazione. Oltre che questa relazione non è più così netta, diverse difficoltà, specialmente l'azione diretta della seconda armonica sul circuito rivelatore, rendono questa semplificazione di delicata applicazione.

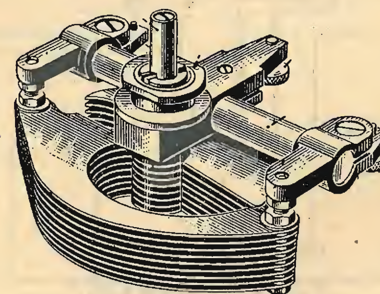
Si può servirsi di questa seconda armonica come corrente desiderata. In questo sistema, come nel precedente, il tasso di modulazione è raddoppiato, e niente prova che esso rimane costante quando la frequenza varia.

In definitiva, il primo montaggio è un po' complicato, ma più sicuro e più elastico; il terzo può rendere servizi negli apparecchi portatili per misurare l'intensità dei campi in cui non è necessario modulare la corrente di taratura.

IDEE, METODI, APPARECCHI

Condensatore variabile senza guance.

Le armature fisse di un condensatore variabile sono montate fra due guance, o carcasse che dir si voglia, portanti due cuscinetti nei quali ruota l'asse mobile del condensatore, trascinante seco le armature mobili. Le guance, una volta, si facevano in materiale isolante, in generale ebanite, di forte spessore; ma attraverso questo isolante, per induzione, si avevano fortissime perdite (e se ne accorgono spesso



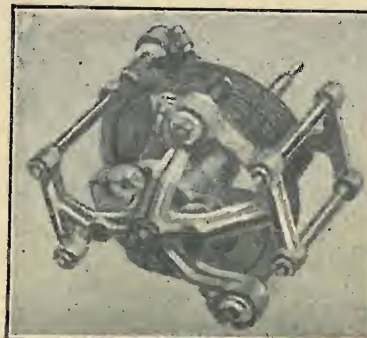
i dilettanti che si ostinano ad usare i condensatori con guance di ebanite nei circuiti moderni), tanto da rendere pressochè inservibile un condensatore di quelli in un circuito delicato; si è vista quindi la necessità di rendere minima la quantità di materiale isolante che entra nella costruzione dei condensatori variabili, facendo le guance di metallo, anzi di nervature di metallo, poichè anch'esso non va esente da perdite alle alte frequenze.

Un costruttore, abbandonando questa concezione classica del condensatore, ha realizzato un apparecchio senza guance, che si avvicina al condensatore teoricamente ideale.

Le armature fisse e le armature mobili di questo condensatore sono sopportate da asticciole di quarzo (il quarzo, dopo l'aria, è il miglior isolante per le alte frequenze); con questa disposizione, le linee di fuga frà le armature sono molto allungate. L'asse è montato su di un unico cuscinetto, senza gioco, che si aggiusta automaticamente man mano che si consuma.

Nuovo condensatore a variazione lineare della frequenza.

I requisiti che vengono richiesti ad un condensatore variabile, sono: robustezza, isolamento perfetto, assenza di isolanti solidi, contatti ottimi, possibilità di



regolazione finissima e lenta, assenza di usura, ed infine profilo delle piastre studiato in modo da dare una variazione della frequenza proporzionale direttamente agli spostamenti delle armature mobili.

Le guance del condensatore rappresentato in figura, (Arena) sono in alluminio fuso, a nervature, con quattro punti di fissaggio. Le armature mobili sono fissate ad un grosso asse, e divise in due gruppi spostati di 180° uno rispetto all'altro, in modo che la parte rotante è perfettamente equilibrata. L'asse, nella parte superiore, ruota in un cuscinetto a sfere, e nella parte inferiore appoggia su di una grossa sfera di bronzo. La disposizione adottata permette una manovra dolcissima e gradevole. Le piastre mobili sono semicircolari.

La parte fissa comprende pure essa due gruppi di lamine spostati di 180° l'uno rispetto all'altro; queste piastre hanno un profilo speciale, che dà la variazione lineare della frequenza. L'isolamento è assicurato con bastoncini di ebanite posti completamente fuori del campo elettrico.

La demoltiplicazione è effettuata mediante satelliti: rapporto 1/50.

Un accessorio pratico.

Quella rappresentato in figura è una molla di contatto, per evitare di fare gli occhielli ai fili. Basta premere le alette segnate, ed introdurre il filo nello spazio che viene a questo modo liberato; lasciando andare le alette, il contatto è fatto.

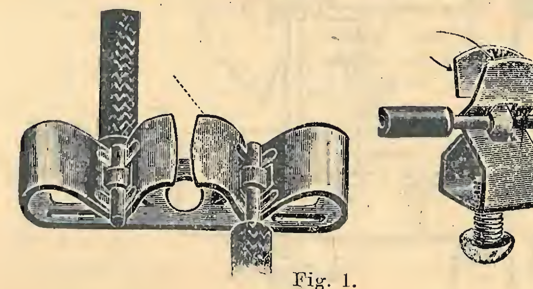


Fig. 1.

Sull'alimentazione con corrente alternata.

Il catodo d'una lampada termoionica, è il suo filamento che in linea di massima viene portato ad elevata temperatura mediante il passaggio d'una certa corrente fornita da apposita batteria.

Possiamo osservare, che per la produzione d'elettroni, necessarî al funzionamento della valvola, ciò che abbisogna è che il catodo sia portato ad alta temperatura; non occorre altro. È chiaro quindi che il riscaldamento del catodo può essere effettuato anche in altro modo che non sia il passaggio attraverso al filamento di una corrente elettrica, e già da parecchio tempo, all'epoca delle prime lampade ad ossidi di Von Lieben, i catodi venivano portati alla temperatura conveniente mediante resistenze ausiliarie. Un costruttore americano ha pensato che questo procedimento potrebbe dare una soluzione al problema dell'alimentazione del filamento mediante corrente alternata, ed ha realizzata la valvola che è schematicamente rappresentata in fig. 1.

La corrente della linea, che può essere continua od alternata, riscalda una resistenza *R*, la quale fornisce calore sufficiente per portare al rosso cupo una cupolina metallica *O*, rivestita di ossido di torio. La cupolina *O* sarà il catodo, equipotenziale nel senso stretto della parola. Gli altri elettrodi, la griglia e la placca sono disposti nel modo solito.

Nell'insieme, dunque, si ritrovano tutti gli elementi che caratterizzano le comuni valvole termoioniche; però una piccola differenza vi è fra queste e le val-

vole comuni, e precisamente che nella stessa valvola viene effettuato il raddrizzamento della corrente che deve servire all'alimentazione di placca; la corrente di placca viene raddrizzata fra la resistenza *R* e la cupolina *O*, che insieme costituiscono una comune valvola a due elettrodi.

La fig. 1 dà anche lo schema della disposizione delle parti; *T* è un trasformatore che fornisce la corrente di placca, alternata, da raddrizzare; poichè lo spazio *R-S* fa da valvola, la corrente non può passare che nel senso della freccia *f*. L'induttanza *L* ed i due condensatori C_1 e C_2 formano il filtro che completa il raddrizzamento.

Vengono così ottenuti gli 80 volta che alimentano il circuito di placca. Gli elettrodi sono connessi come d'ordinario; la figura rappresenta i collegamenti della valvola come amplificatrice a bassa frequenza, con i trasformatori di entrata e di uscita T_1 e T_2, e la pila di 4 volta che polarizza negativamente la griglia.

Si può notare che il bombardamento elettronico durante il raddrizzamento, riscalda il catodo; si può allora ridurre notevolmente il calore fornito dalla resistenza. Questo sistema è da due anni brevettato, ma fino ad ora non è stato utilizzato in nessun apparecchio, ed è da credere che non sia tanto pratico come può a prima vista sembrare. La principale difficoltà,

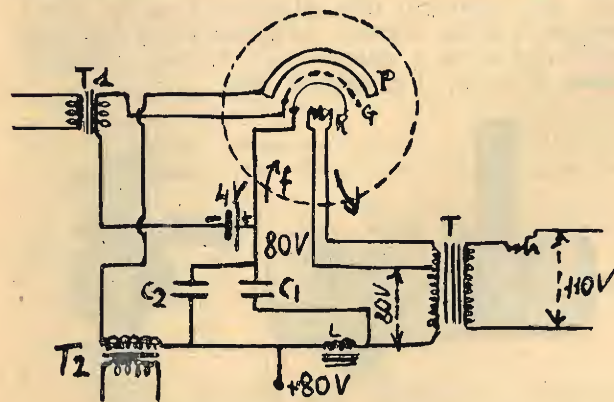


Fig. 1.

nella costruzione, è quella di fare un buon vuoto nell'ampolla, che contiene rilevanti masse metalliche; inoltre lo spazio fra la resistenza riscaldante e la scodelletta spalmata di ossidi di torio non serve troppo bene per il raddrizzamento della corrente per l'alimentazione di placca, e nel telefono si sente sempre un fastidioso brusio. Aggiungiamo che il prezzo della lampada non deve essere alla portata di tutte le borse, e molti dilettanti preferiranno spendere qualche cosa negli accumulatori, piuttosto di servirsi di essa.

Un'altra soluzione, che si avvicina alla precedente, è stata escogitata per sostituire la corrente alternata alla corrente continua nell'alimentazione del filamento delle valvole termoioniche. Questa soluzione consiste nel riscaldare per contatto il catodo emettitore mediante un grosso filamento alimentato con corrente alternata. Alcune di queste lampade, che cominciano solo ora ad apparire in commercio, sembrano aver dati buoni risultati.

Un altro sistema per sostituire la corrente alternata alla corrente continua nell'alimentazione del filamento, consiste nel riscaldare il catodo per induzione. Volendo utilizzare un filamento di forte sezione ed a bassa tensione, e che assorbe quindi una forte intensità di corrente, si ha una grande difficoltà nel condurre la corrente fino al filamento, poichè la maggior parte di essa andrebbe perduta per resistenze nel circuito di alimentazione, specialmente nelle connessioni interne delle lampade. Una ditta tedesca ha allora escogitato il sistema di alimentazione che abbiamo già detto, per induzione. Il filamento grosso, a bassa tensione, ha il grandioso vantaggio di essere quasi equipotenziale, e questo evita molte perdite.

Il filamento di cui parliamo, è stato costituito da un anello *C* (vedi fig. 2), che abbraccia il flusso di un trasformatore *T*, alimentato dalla linea a corrente alternata. Il flusso alternato genera in *C* una corrente di induzione chiusa su sè stessa, che può portare il

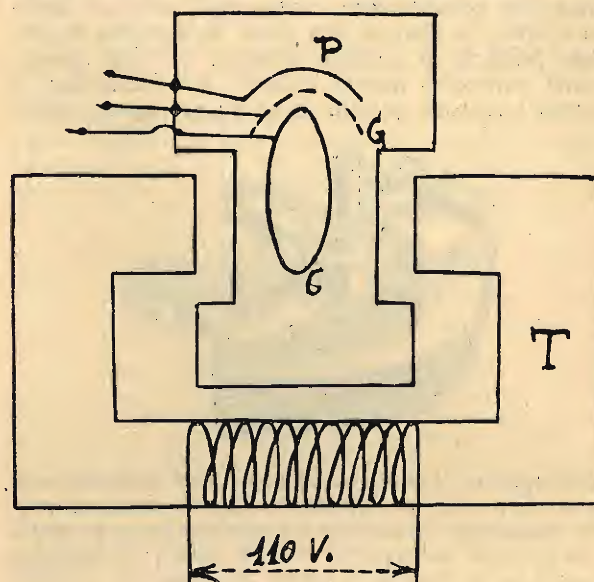
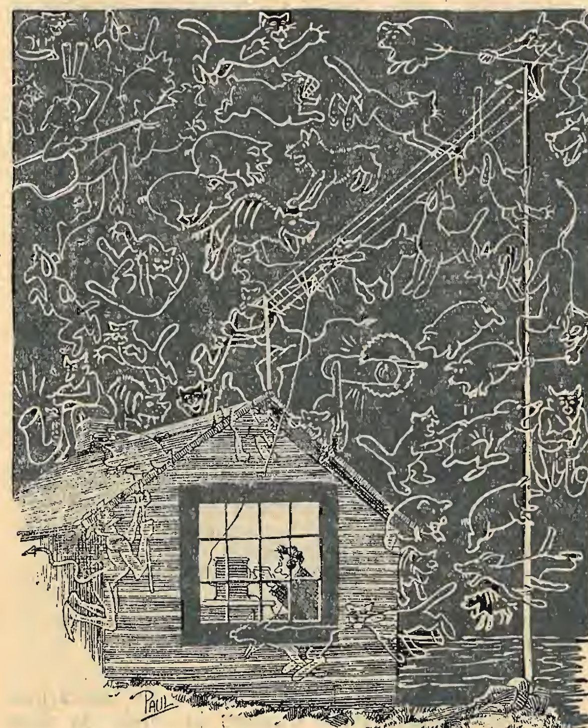


Fig. 2.

catodo stesso al rosso cupo; la griglia e la placca sono montate come sempre.

Si comprende facilmente che questo filamento può essere di forte sezione, ed attraversato da una forte intensità. La trasformazione non avrà certamente un buon rendimento, a causa del grande intraferro, ma il consumo di energia rimane sempre assai debole.



Le impressioni di un radioamatore, che sta esperimentando un circuito superrigenerativo.

CRONACA DELLA RADIO

Le comunicazioni con gli altri pianeti. — Il Ministero delle Poste inglesi ha un ufficio speciale per le comunicazioni extraterrestri. È interessante conoscere le opinioni del direttore di tale Ufficio circa le comunicazioni con altri pianeti.

« Mi sono interessato, assieme ad altri competenti, della descrizione fatta da Marconi dei misteriosi segnali ricevuti da stazioni radiotelegrafiche d'Italia. Io non posso negare che sia possibile che essi rappresentino un tentativo degli abitanti di un pianeta vicino per mettersi in comunicazione con la Terra. Il soggetto solleva tutta la questione della comunicazione interplanetaria. Non vedo alcuna ragione per non poter attraversare il golfo che separa la terra dalla più vicina stella fissa. La stella fissa più vicina è l'Alpha Centauri, distante non più di 30.000 milioni di miglia dalla terra. Una segnalazione trasmessa per radiotelegrafia dalla torre Eiffel all'America ha impiegato 0,066 di minuto secondo, coprendo una distanza di 7674 miglia.

« In quanto a comunicare con Marte, ciò diventerà un'impresa semplice. Noi dovremmo esser capaci di far di più che delle segnalazioni. Con lo sviluppo della forza motrice, dovuto all'inevitabile scoperta del segreto dell'energia atomica, non ci sarà più alcun motivo per non poter navigare attraverso il golfo che ci separa da Marte. Quando il segreto dell'energia atomica sarà scoperto, l'umanità avrà a sua disposizione una forza motrice enorme, che ci offrirà delle vaste e mai sognate possibilità di rapido transito. La velocità sarà limitata solamente dal punto al quale la rapidità genera combustione. Alla velocità di un miglio al minuto secondo, velocità che si può facilmente raggiungere disponendo dell'energia atomica, si potrebbe arrivare alla luna in 60 ore. Il problema di liberare l'energia atomica presto o tardi dovrà essere risolto. Nel passato abbiamo scoperto varî mezzi d'applicazione dell'energia naturale. Abbiamo scoperto che si può ottenere energia dall'evaporizzazione dell'acqua ed abbiamo scoperto che l'esplosione della dinamite rilascia delle forze ancora maggiori. Nell'atomo noi abbiamo qualche cosa che ha trattenuto per milioni di anni particelle elettriche che contengono forze infinitamente molto più grandi di quelle rilasciate nell'esplosione della dinamite.

« Il prof. Soddy per varî anni ha esaminato la struttura dell'atomo rilevata dai minerali radio-attivi. Noi disponiamo di una grande quantità di informazioni sui discendenti di due vecchi metalli: l'uranio ed il torio, e sul loro periodo di vita. Un atomo di torio vive 25.000 milioni di anni e poi si cambia in altri atomi, alcuni dei quali vivono relativamente poco. Il radio è un discendente dell'uranio. La sua vita è solo di 2445 anni, mentre un atomo di uranio può vivere 8000 milioni di anni.

« Noi abbiamo bisogno di maggiori sorgenti di energia e di forza. Il carbone e gli olii non dureranno sempre e noi non li vogliamo per sempre. L'uso dell'energia degli atomi aprirà vasti e nuovi orizzonti. »

Come vanno le cose in Norvegia. — In Norvegia gli organizzatori di concerti e i direttori dei teatri, sono dell'opinione che la Radiofonia li danneggi. Per provare il contrario, la *Kringkastingsekskapet S. A.* (Società di Radiofonia) ha proposto alla Società *Philarmonisk Selskap* (Società Filarmonica) di fare la seguente esperienza:

« La grande orchestra della Società Filarmonica dà regolarmente dei concerti nello studio della Società Radiofonica. Una sera, dopo il concerto, è stato annunziato agli ascoltatori quanto segue: « Il Concerto che avete ascoltato si ridarà come pubblico Concerto domenica prossima nella sala dei concerti dell'Università, sotto la Direzione della Società Filarmonica. Ciascun ascoltatore della Radio può ottenere per questo concerto fino a tre biglietti a prezzo ridotto (riduzione: una corona per biglietto) mostrando la sua licenza d'ascoltatore ».

Il risultato fu stupefacente. La sala era gremita: mille persone si erano recate al concerto, di cui più di una metà avevano acquistato il biglietto mostrando la licenza di radioascoltatore.

Questo risultato ha fatto nascere un vivo desiderio fra i direttori di teatri.

Il direttore del Teatro Nazionale, M. Bjorn Bjornson, figlio del celebre autore norvegese Bjornstjerne Bjornson, ha acconsentito di fare una simile esperienza col teatro. Una domenica nel pomeriggio si è eseguita un'opera che non attirava più il pubblico perchè rappresentata troppo spesso. Ne è stato radiodiffuso il primo atto e la sera stessa, radioascoltatori desiderosi di vedere l'opera hanno acquistato i biglietti a prezzo ridotto, mostrando le loro licenze.

Vi intervennero 1200 persone, di cui 970 ascoltatori della Radio.

L'amministrazione delle Poste e Telegrafi Tedeschi ha confermato alla Società Telefunken l'ordinazione di una stazione radiotelefonica trasmittente della potenza di 120 Kw., che verrà installata a Zeesen presso Koenigswusterhausen. Detta stazione trasmetterà su onda di 1300 m. e sarà la più potente europea.

Una nuova stazione radiodiffonditrice verrebbe costruita, a quanto ci si dice, a Parigi o nei suoi dintorni; la stazione dovrebbe avere la potenza di 60 Kw.

Nuova York è affetta da una malattia che soffre anche l'Europa, quantunque in molto minori proporzioni: di interferenze... acute. Si potrà avere un'idea della gravità del malanno, quando si saprà che la sola città di Nuova York possiede 24 stazioni radiodiffonditrici, e che nello staterello di Nuova York trasmet-

tono in totale 48 stazioni! Questo fatto ha la sua influenza notevolissima, sugli apparecchi che vengono costruiti. Gli apparecchi americani, in generale, sono selettivi al massimo, per potersi raccapezzare in mezzo a tutto quel guazzabuglio di trasmissioni, mentre la loro sensibilità è piccola, poichè non è necessario far dei salti di distanza come facciamo noi per passare da una trasmissione ad un'altra. E sfido! con 48 stazioni che si potrebbero tutte sentire con un apparecchio a cristallo!

La radiodiffonditrice di Zagabria trasmette con potenza di 350 watt con onda di 350 m.

La stazione radiodiffonditrice di Klagenfurt ha iniziate le sue trasmissioni su 272,71 m.

La stazione di trasmissione a fascio di Bodwin (Gran Bretagna) per le comunicazioni col Canadà, trasmette su 26 m. col nominativo GBK.

Il 21 Novembre è stata inaugurata la nuova potente stazione radiodiffonditrice di Stoccarda.

Le stazioni radiodiffonditrici britanniche sono distribuite in tale maniera che il 79 % della popolazione inglese può far uso di un apparecchio a cristallo.

La Società Lorentz sta costruendo una stazione radiodiffonditrice di 10 Kw. di potenza, per Monaco di Baviera.

La Direzione della British Broadcasting Corporation, che succede alla British Broadcasting Company, è così costituita: Presidente, Lord Charendon, Segretario di Stato; vicepresidente, Lord Gainford, ex direttore generale delle Poste e Presidente della B. B. C.; Sir Gordon Uairne, Mr. Montagne Randall, Mr. Snowden. L'attuale direttore della B. B. C., Reith, diventerà direttore generale.

Il 15 novembre la Camera dei Comuni ha votato un anticipo di 295.000 sterline (circa 30 milioni) alla B. B. Co. Questa avrà un proprio servizio per la raccolta di notizie. Il Post Office verserà alla B. B. Co. i canoni di abbonamento deducendo il 12 % per spese di esazione. La pubblicità per Radio è vietata.

IL SILENZIO ELETTRICO

Fino ad alcuni anni fa nessuno ha mai pensato nelle infinite applicazioni dell'elettrotecnica se l'apparecchio o lo strumento poteva costituire una vera e propria trasgressione alle disposizioni di legge per quanto riguarda le comunicazioni senza filo. Ma oggi non può passare inosservato tale disinteressamento poichè la numerosa applicazione di apparecchi radiofonici rivelano delle vere e proprie stazioni radiotelegrafiche trasmittenti di determinata potenza e con lunghezza d'onda che il caso gli ha dato. Naturalmente l'involontario detentore di simili strumenti neppur lontanamente sospetta di recare disturbo agli altri e tanto meno di non essere a posto con le vigenti disposizioni di legge. Insisto su questo secondo punto poichè se da qualcuno si dovesse obbiettare che ad esempio un apparecchio per radioscopia non è un apparecchio radiotelegrafico clandestino si potrebbe subito trovare il modo di eludere completamente la legge stessa con l'installare un simile strumento per raggi X impiegandolo poi all'occorrenza per comunicazione senza filo. Con questo non bisogna supporre neppur lontanamente che io volessi aboliti o comunque recare impacci a questo modernissimo e utile trovato della scienza; insisto invece che occorre adoperarli con installazioni adatte e ben curate ed all'occorrenza provvisti di speciali dispositivi atti ad attenuare gli effetti di diffusione di onda elettrica o quanto meno a dare caratteristiche d'onda tale da non coincidere con una certa gamma di lunghezza.

Ciò valga per tutte le altre applicazioni a scintilla. Le réclame luminose ad intermittenza per magnificare magari un liquore od un aperitivo mettono in condizioni di non poter servirsi di apparecchi radioriceventi in zone di centinaia di metri di raggio e pensare che basterebbe shuntare con resistenze adeguate gli interruttori automatici per ottenere non solo una enorme riduzione delle extracorrenti di apertura, ma anche una notevole diminuzione dello scintillìo con la conseguenza di migliorare la pulizia dei contatti. I trams per le loro numerose scintille dovute al distacco del trolley dal filo producono degli effetti tali che all'apparato ricevente si rilevano come scoppi e grattiti potentissimi: a questi va aggiunto l'uso dei campanelli elettrici funzionanti a 500 volta e smorzamento della scintilla con soffio magnetico: questi campanelli costrutti così senza nessuna preoccupazione costituiscono delle vere e proprie stazioni radiotelegrafiche ambulanti con presa di terra (rotaie) ed aereo (rete).

Già la Germania ci ha preceduto su quello che anche noi dovremmo inevitabilmente fare e i trams sono provvisti di spazzole di carbone evitando così lo spegnimento dell'arco mentre i segnali di fermata e di partenza sono dati in alcune città con metodi luminosi con sicura efficacia ed economia da parte delle Società tramviarie.

Le ozonatrici per disinfezione, lo scintillio dei motori o dinamo, gli scaricatori, gli archi, gli strumenti per esperienze, tutte insomma le infinite applicazioni elettriche contribuiscono a formare quel fruscìo o rumore caratteristico che si ode in una grande città, ma come in tutte le cose è necessario col progresso disciplinare anche in questo campo l'utilizzazione della energia elettrica e mentre in un primo tempo si potrebbe dedicarsi alla ricerca e allo studio di eventuali dispositivi per poter sopprimere o ridurre il loro effetto di diffusione, occorre pensare al secondo tempo, cioè ottenere che precise disposizioni di legge obblighino gli utenti a servirsi dell'elettricità con quelle norme che verranno dettate dalla scienza. Possiamo sperare al volontario interessamento da parte di molti? Io credo di no o per interesse o per ignoranza si potrebbe anche essere derisi per una simile pretesa. Ma il seme va gettato e bene ha fatto l'Unione Internazionale di Ginevra, di cui fa parte la Società Concessionaria delle radioaudizioni italiana, a preannunziare questi bisogni che vanno però estesi a tutte le applicazioni mentre da parte nostra va aiutata incondizionatamente nelle ricerche e nei suggerimenti per il bene di tutti.

V. GUARNIERI.



NOTE SULLA COSTRUZIONE DI UN APPARECCHIO RICEVENTE

È noto che gli organi principali di un apparecchio ricevente sono: il circuito o i circuiti d'accordo; i dispositivi o circuiti di accoppiamento fra valvola e valvola, e gli altri organi generalmente variabili, e cioè i potenziometri ed i reostati. Tanto i circuiti d'accordo quanto quelli di accoppiamento sono gli organi più interessanti dal punto di vista del progetto dell'apparecchio, perchè tutte le altre parti si stabiliscono facilmente.

Ammesso di avere scelto lo schema più opportuno per gli scopi ai quali l'apparecchio deve servire, è necessario innanzi tutto stabilire la gamma d'onda che si vuol ricevere: se questa è molto ristretta e può essere coperta con la sola variazione dell'organo variabile di accordo del quale l'apparecchio è dotato, la scelta delle varie parti diventa molto semplice perchè basta una sola bobina a nido d'ape o a fondo di paniere o cilindrica, per ogni circutio oscillante, bobina che può essere stabilmente fissata all'apparecchio. Se invece si vuol coprire una gamma d'onde assai vasta, occorre stabilire se è opportuno dotare i circuiti oscillanti di bobine intercambiabili, oppure di bobine delle quali si possa variare entro larghi limiti l'induttanza, ed è evidente che nel secondo caso le varie parti ed i fili di collegamento sono più numerosi per la presenza degli inseritori necessari per le bobine d'induttanza. Stabilito ciò, è necessario passare allo schema costruttivo dell'apparecchio, il che implica lo stabilire la forma dello stesso e la disposizione esatta delle varie parti.

Ordinariamente gli apparecchi possono essere costruiti in due modi, ossia o con tutti gli organi montati su un piano (pannello) orizzontale di legno o di ebanite, con i collegamenti allo scoperto oppure eseguiti sulla superficie inferiore del pannello, o costruiti a forma di cassetta il cui lato anteriore è costruito da un pannello di legno o di ebanite, portante esternamente i comandi dei vari organi di accordo: in tal caso nell'interno saranno posti tutti gli organi componenti il ricevitore, fissati o tutti direttamente al pannello, o parte su questo e parte su una tavoletta di legno perpendicolare al pannello e solidale con questo. In tal modo è possibile rendere tutti gli organi indipendenti dalla cassetta, e si può estrarre il pannello da questa senza che alcun vincolo di fili lo impedisca. La figura mostra due delle disposizioni costruttive più adoperate e che sono ottime dal punto di vista della buona disposizione delle varie parti e dello sviluppo dei conduttori. La prima si riferisce ad un apparecchio a neutrodina e la seconda ad un ordinario apparecchio a quattro valvole. Quando si adottano trasformatori ad alta frequenza accordati, è bene fissare quest'ultimi ai relativi condensatori disponendoli in modo da evitare le interferenze (fig. 1 in alto): quando vi sia più di uno stadio ad alta frequenza, è bene distanziare le valvole relative dalla valvola rettificatrice e dalle amplificatrici a bassa frequenza.

Tutti gli organi devono essere disposti in modo che lo sviluppo dei conduttori sia il minimo possibile, specialmente in riguardo al circuito ad alta frequenza, ed in merito a ciò, la disposizione della figura 1 in basso è ottima sotto tutti i punti di vista, perchè le bobine dei circuiti di accordo sono poste molto vicino ai relativi condensatori, e perchè le valvole essendo disposte su di un ripiano proprio, vengono ad essere adiacenti ai rispettivi reostati di accensione. Quando non si adotti questa disposizione, è bene porre gli organi di accoppiamento fra valvola e valvola, tra quelle alle quali essi servono, perchè in tal modo lo sviluppo dei fili è reso molto corto e gli organi sono protetti dalle interferenze per il naturale spaziamento che in tal modo si viene a ottenere.

Grande attenzione bisogna anche porre per evitare che fili percorsi da correnti ad alta frequenza possano venire a trovarsi molto vicini fra loro e paralleli per lunghi tratti: è chiaro, dunque, che lo stabilire lo schema costruttivo dell'apparecchio è realmente una delle operazioni più importanti ed interessanti alla quale il dilettante si deve dedicare per procedere ad una razionale costruzione del proprio ricevitore. Non stabilendo questo schema, si è costretti a procedere a tentoni nell'eseguire i collegamenti, e nel corso della costruzione ci si può trovar di fronte ad accavallamenti nocivi che si possono eliminare soltanto rifacendo da capo le connessioni.

Ordinariamente quando si usufruisce di schemi riportati in riviste o in libri, si trova sempre a lato dello schema teorico, quello costruttivo sul quale ci si può senz'altro basare per disporre le varie parti ed eseguire i collegamenti; altrimenti la disposizione dovrà essere stabilita dal dilettante, tenendo presente tutte quelle norme che sono state date in proposito.

Uno schema costruttivo è mostrato nella figura 2 e come vedesi, in esso sono indicate le posizioni dei vari organi e lo sviluppo dei fili in modo da poter eseguire facilmente e sicuramente la costruzione dell'apparecchio relativo.

I collegamenti possono essere fatti in filo rigido o in filo flessibile, il primo preferibilmente nudo ed il secondo coperto: per i collegamenti in filo rigido si adopera del filo

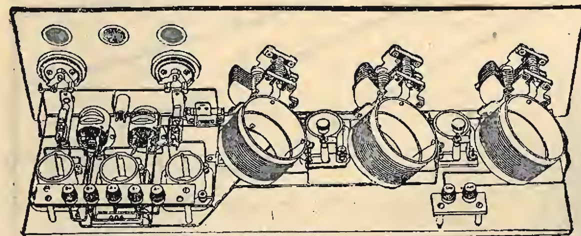


Fig. 1.

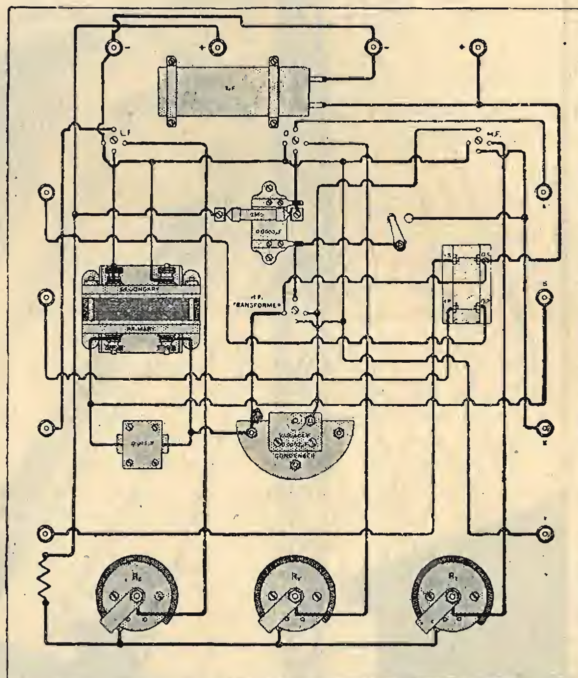


Fig. 2.

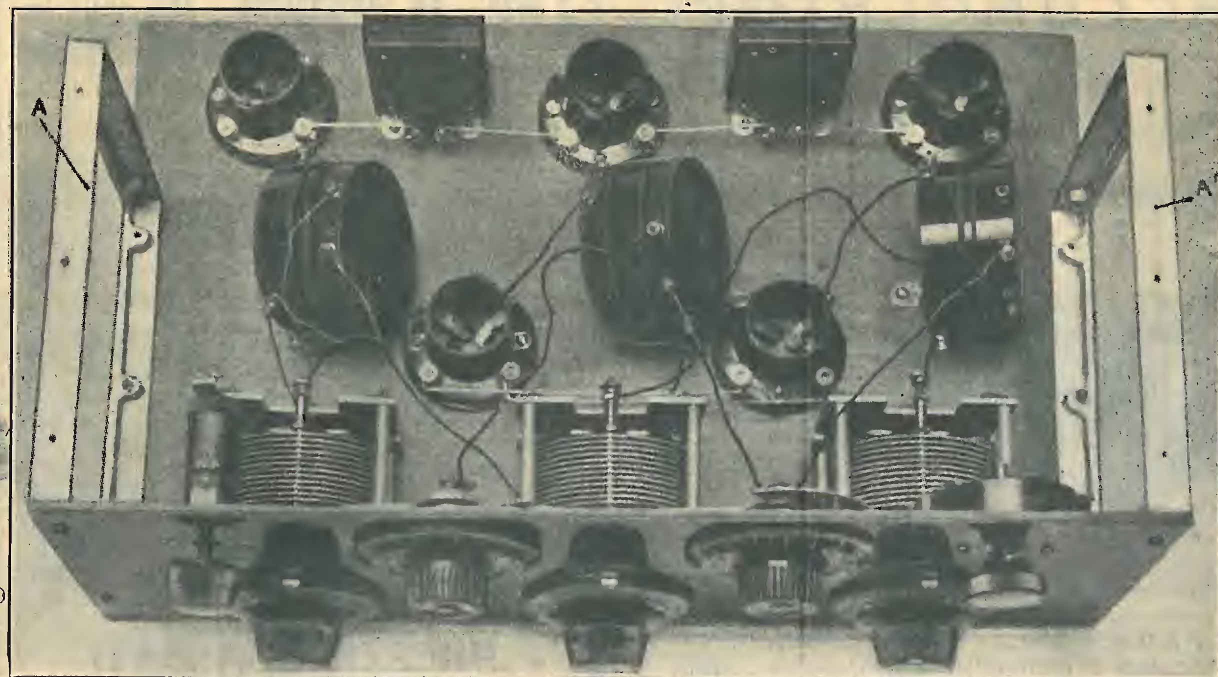


Fig. 4.

di rame di 1,5 mm. di diametro, ordinariamente stagnato ed argentato, oppure del filo di rame a sezione quadra di 1 o 1,5 mm. il quale si adatta meglio alle varie viti e serrafili dei diversi componenti. Poichè il filo è nudo, i collegamenti devono essere fatti in modo da spaziare bene i vari tratti fra loro, e negli accavallamenti bisogna mantenere almeno uno spazio di 5 mm: una disposizione del genere è mostrata nella fig. 3 ed in essa vedesi la regolarità e la robustezza dell'insieme che si ottiene adoperando filo rigido.

I collegamenti fatti con filo flessibile hanno il vantaggio

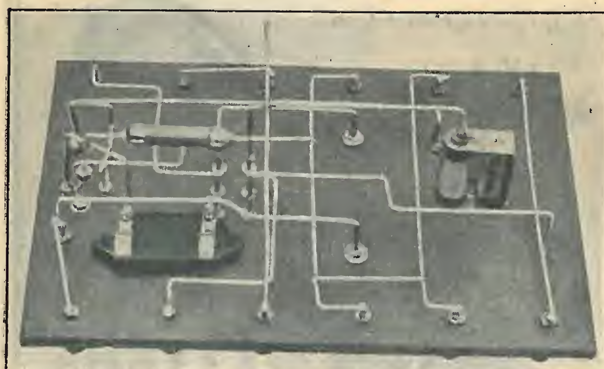


Fig. 3.

di richiedere minor tempo per la loro esecuzione e di ridurre il numero delle saldature necessarie, ma non sono consigliabili che quando l'apparecchio comporta pochi organi ben spaziati fra loro, come mostra la fig. 4, per la gran confusione che in caso contrario, ne deriverebbe. La semplicità del sistema è certamente molto grande e adottando il sistema stesso, un apparecchio non complesso può essere montato in pochi minuti con un piccolo numero di utensili. In tal caso è consigliabile di adoperare uno dei capi del comune cordoncino flessibile per gli impianti di luce, togliendovi la copertura di cotone che è igroscopica e lasciando quella di gomma, oppure della sottile treccia di rame isolata con gomma che si può acquistare facilmente.

Le tre figure che abbiamo finora mostrato danno di per sè stesse una chiara idea della disposizione con pannello verticale di ebanite e tavoletta orizzontale di legno fissata al primo, ed è quindi inutile insistere sull'argomento: diciamo solo che invece del pannello di ebanite si può adoperare anche un pannello di legno, separando le varie viti di fissaggio degli organi da questo, mediante adatte rosette di ebanite. Il legno compensato di 10-12 mm. di spessore è adattissimo allo scopo, sia come pannello che come tavoletta orizzontale.

Un sistema di montaggio nel quale tutti gli organi sono disposti su una base di legno e le connessioni sono fatte su quest'ultima, è mostrato nella fig. 5: con esso se l'estetica non è molto rispettata, d'altra parte la costruzione è resa molto semplice.

Per avere buoni risultati con questo sistema di montaggio è necessario o fissare i vari organi sul legno, facendo passare le viti di fissaggio attraverso rosette di ebanite, come nel caso precedente, o montare gli organi più delicati su basette di ebanite, com'è mostrato in figura, allo scopo di non compromettere il perfetto funzionamento dell'apparecchio con un cattivo isolamento. Devono essere montati sull'ebanite i serrafili aereo e terra, i portalampade, i condensatori d'accoppiamento fra valvola e valvola e il potenziometro.

Nella fig. 6 vedonsi le connessioni disposte al disotto del pannello ed eseguite con filo rivestito di gomma, oppure con filo di rame rigido ricoperto con *tubetto sterlingato* ch'è un tubetto di materiale isolante facilmente acquistabile in commercio, nel quale un filo rigido può essere infilato con gran facilità. Con fili così rivestiti non si deve usare alcun speciale accorgimento per gl'incroci, ed il montaggio risulta quindi, in realtà, molto più spedito.

Il numero degli utensili necessari per il montaggio completo di un apparecchio è naturalmente diverso a seconda del sistema di montaggio e della qualità degli organi che si adoperano: quando per es. tutte le varie parti sono munite di morsetti a vite e si adotta il sitema con connessioni flessibili, sono sufficienti due buoni giraviti, uno a lama larga e l'altro lungo ed a lama stretta, un piccolo trapano, un succhiello, un punteruolo ed una buona pinza. Nella



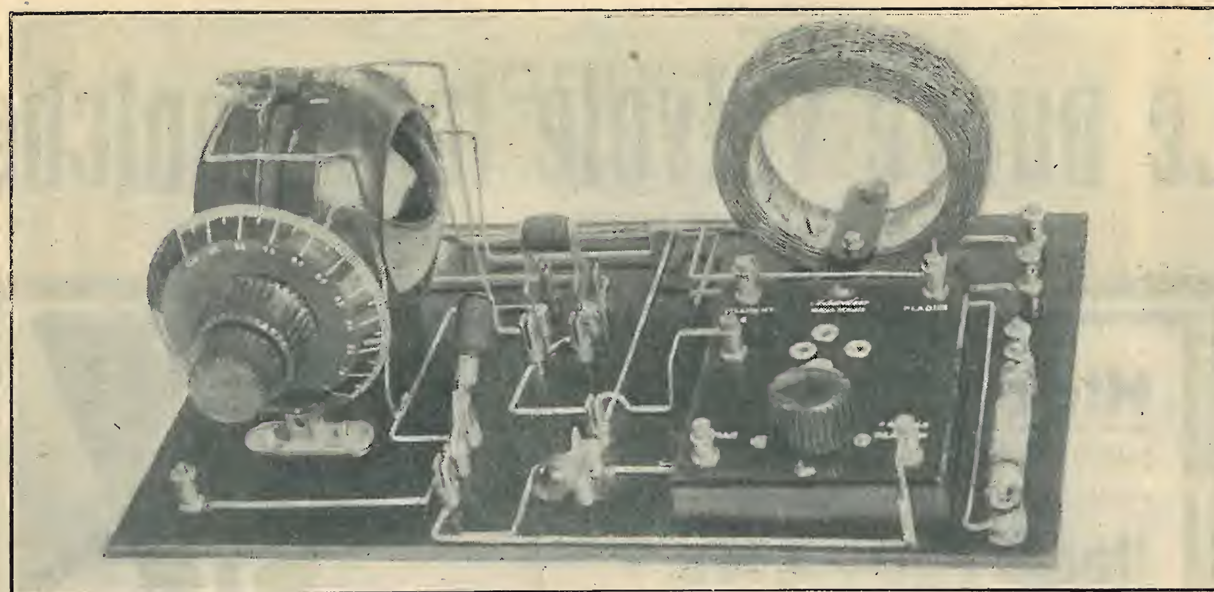


Fig. 5.

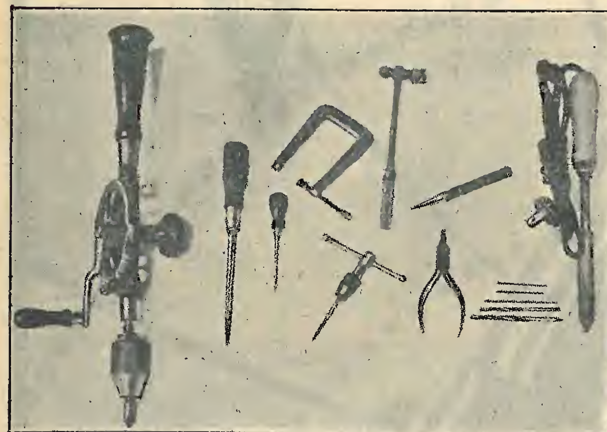


Fig. 7.

maggior parte dei casi, però, è necessario eseguire delle saldature e fare sul legno o sull'ebanite, delle svasature o intagli, per cui è necessario che il dilettante sia munito del corredo di utensili mostrato nella fig. 7 e cioè di:

Un trapano normale a rotazione con corredo delle punte più comuni e punte da svasare.
Un giravite grande.
Un giravite piccolo da elettricisti.
Un morsetto per stringere pezzi (sergente).
Un succhiello.
Una pinza a punte tonde (e preferibilmente anche una a punte quadre).
Un punteruolo.
Un piccolo martello.
Un saldatore elettrico del consumo di 180-200 watt, della forma indicata in figura.

Questo corredo può considerarsi il minimo **indispensabile** per eseguire un buon lavoro ed il suo prezzo, non elevato, è largamente compensato dai buoni risultati che si otten-

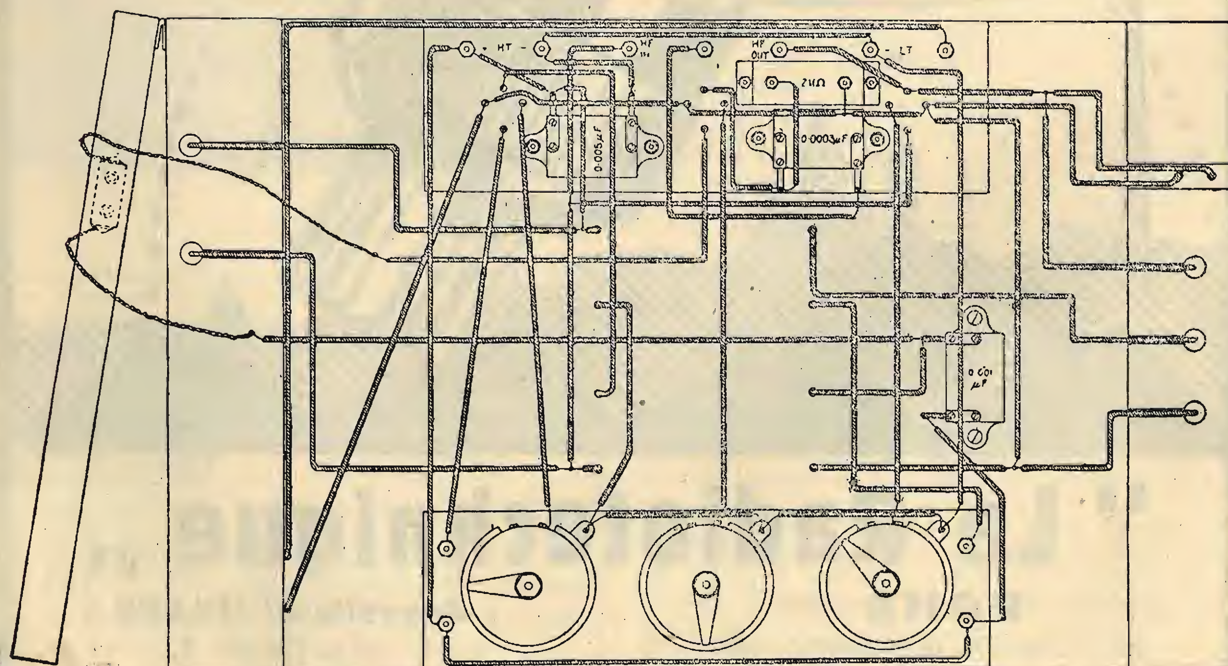


Fig. 6.

gono dall'apparecchio e dalla possibilità di poter eseguire facilmente modificazioni dello stesso.

La pinza a punte tonde è di grande utilità specialmente quando si adottano connessioni rigide, perchè permette di poter foggiare ad occhiello le estremità dei vari fili, cosa utile sia per poter eseguire comodamente connessioni fra due fili ad angolo retto, sia per poter fissare gli stessi ai serrafili dei vari organi, La fig. 8 mostra in *a, b, c,* il me-

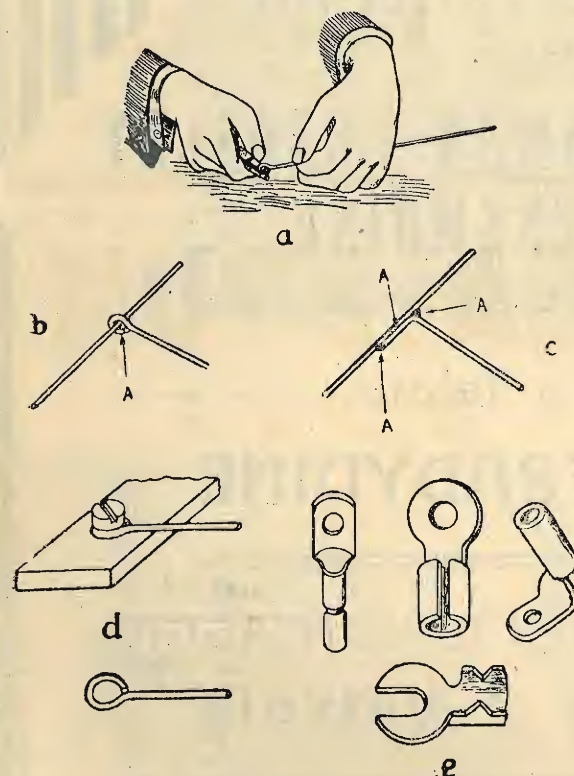


Fig. 8.

todo più corretto per la suddetta piegatura del filo, la connessione ad angolo retto ed il fissaggio del filo stesso ad un morsetto; in *A* dev'essere fatta la saldatura per rendere rigida la connessione ad angolo retto, la quale può essere anche eseguita come in *c* piegando ad *L* l'estremità del filo da congiungere e ponendo la saldatura nei vari punti *A*.

Per il fissaggio dei fili ai morsetti invece di piegare l'e-

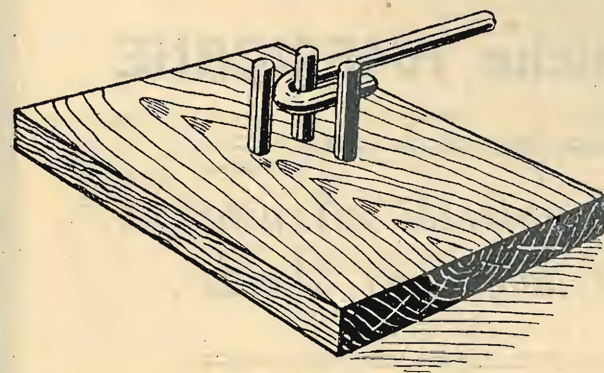


Fig. 9.

stremità del filo ad occhiello, è preferibile adoperare i terminali di varia forma indicati in *e* i quali sono necessari quando le connessioni sono fatte con fili flessibili. Il fissaggio del terminale all'estremità del filo può essere fatto o schiacciando il piccolo collare del terminale stesso, o a mezzo saldatura, ed in entrambi i casi il tratto relativo di filo dev'essere ben denudato e pulito.

Non possedendo una pinza a punte tonde, le estremità dei fili rigidi possono essere piegate anche com'è mostrato nella fig. 9.

Per le saldature è preferibile adoperare senz'altro un piccolo ferro a riscaldamento elettrico, di quelli che ora si trovano in commercio con grande facilità, allo scopo di poter conservare il ferro sempre caldo e di poter eseguire rapidamente le varie saldature, dopo averle tutte preparate: i ferri comuni, dovendo essere piccoli per poter eseguire saldature anche nei punti poco accessibili che frequentemente si presentano, hanno l'inconveniente di raffreddarsi rapidamente, e quando si voglia adoperarli, converrà usare quelli illustrati nella fig. 10 che sono più adatti per gli scopi dei quali trattiamo. La stessa figura mostra due dei sistemi più adatti per ottenere il riscaldamento di detti ferri, e nel secondo è adoperato un involucro di latta che mentre serve da sostegno del ferro, a mezzo dell'uncino *D*, ha anche lo scopo di concentrare il calore attorno al ferro stesso.

Nella fig. 11 è mostrato il metodo più corretto per eseguire le saldature dei fili ai vari organi già applicati all'apparecchio, tenendo solidamente il filo con una pinza presso il punto nel quale dev'essere fatta la saldatura.

Si possono eseguire saldature anche senza ferro con l'uso della speciale pasta per saldare detta *Tinol,* ma in tal caso

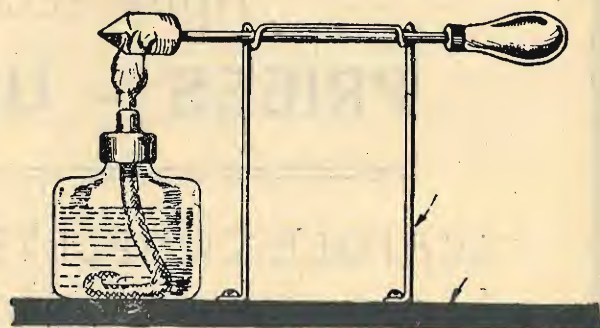


Fig. 10.

è quasi impossibile saldare direttamente le estremità dei fili ad un organo qualsiasi, perchè le parti da saldare devono essere fortemente scaldate con una lampada, e si possono solo saldare due fili fra loro o un filo ad un terminale o ad un innesto. L'operazione relativa è mostrata nella figura 12 essendo rappresentato in alto un sistema senza lampada nel quale l'elemento riscaldante è costituito da un batuffolo *B* di stoppa o di ovatta, imbevuto di alcool per l'immersione nella scatola *A*. Questo sistema si presta specialmente per saldare fra loro i fili d'antenna. Però se la saldatura eseguita col *Tinol* è più semplice e facile di quella eseguita col ferro da saldare, non è altrettanto forte ed è inoltre più costosa per l'elevato costo della pasta.

Nell'esecuzione di qualsiasi saldatura è necessario tener presente che la pulitura delle parti da saldare non dev'essere fatta con l'acido, ma con la resina, perchè l'acido può essere difficilmente eliminato in modo completo e perchè il velo che esso forma sulle varie parti costituisce uno strato conduttore sufficiente a porre quasi in corto circuito due punti fra i quali vi sia una certa d. d. p. ad alta frequenza, e per diminuire l'isolamento di organi che invece dovrebbero essere ben isolati.

Il fissaggio dei diversi organi al pannello e al basamento

dell'apparecchio dev'essere fatto in modo rigido e col minor numero possibile di viti e di chiodi, e gli organi stessi devono essere orientati in modo da poter dare una buona disposizione ai fili che ad essi giungono o partono, per evitare inutili incroci o accavallamenti.

La fig. 13 mostra per esempio un sistema assai semplice

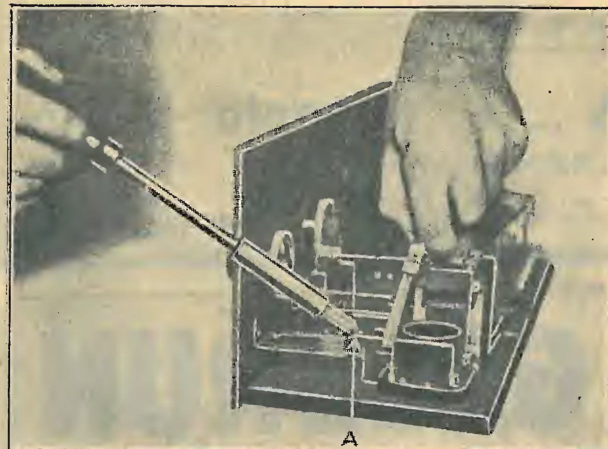
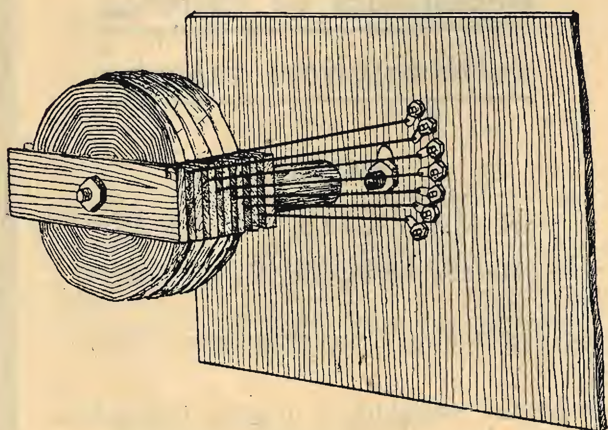


Fig. 11.

di fissaggio di bobine cilindriche al pannello o al basamento, consistente nell'uso di un filo di ottone di 2 o 3 mm. di diametro, opportunamente foggiato come in figura; due o tre di questi pezzi di filo sono sufficienti per assicurare un buon fissaggio invisibile dall'altra parte del pannello.

Nella fig. 14 è indicato il sistema di fissaggio e la disposizione da dare alle bobine ad induttanza variabile insieme agli inseritori che operano il cambiamento di induttanza: in alto è raffigurata un'induttanza variabile a fondo di pa-



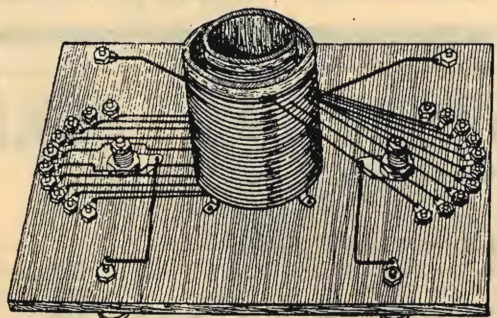
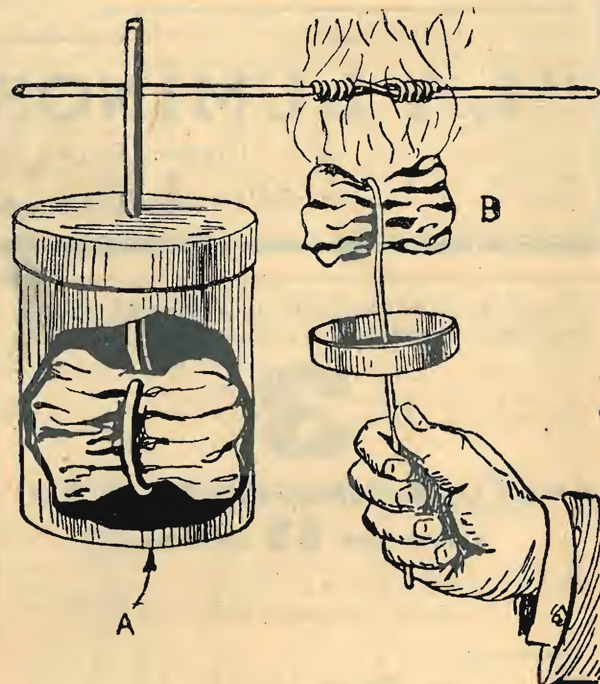


Fig. 14.

niere, costituita da un certo numero di bobine dello stesso tipo, tenuto fermo tra listelli di legno stretti insieme a mezzo di un perno con dadi. È chiaramente visibile la disposizione da dare ai vari fili che collegano le diverse prese delle bobine con i relativi bottoni dell'inseritore, e questa operazione deve essere eseguita con cura allo scopo di evitare gli accavallamenti nocivi.

Nel basso della stessa figura è mostrata la disposizione da seguire nel montaggio di due induttanze accoppiate (trasformatore a. f. o accoppiatore), entrambi variabili: i vari fili di collegamento della bobina interna con i bottoni del relativo inseritore, si fanno passare tra il pannello ed il bordo della bobina esterna, ed a tale scopo quest'ultima si



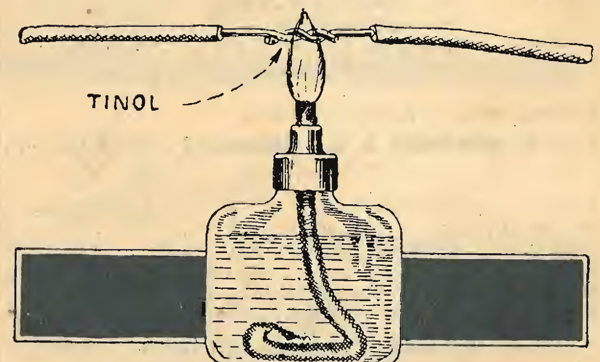


Fig. 12.

tiene alquanto sollevata dal pannello a mezzo di tre o quattro staffette metalliche.

Per tutti gli altri organi che vengono acquistati dal commercio e senz'altro montati sull'apparecchio, il sistema di fissaggio da seguire dipenderà dagli organi di attacco degli organi stessi: per evitare di eseguire molti fori sul pannello e per procedere più speditamente nel montaggio, si dia la preferenza a quegli organi che si fissano con un solo dado disposto nella loro parte centrale.

Ugo Guerra

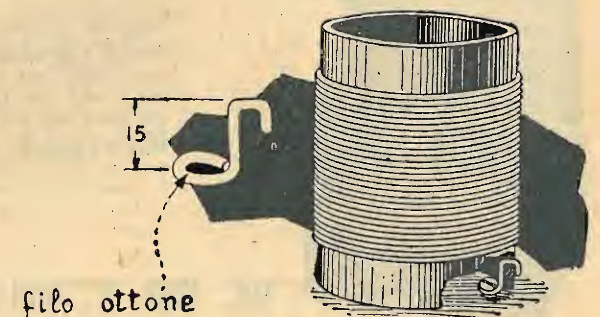


Fig. 13.

COME SI ELIMINANO I PARASSITI

Ecco la domanda che, sotto svariatissime forme, le quali dipendono dalla coltura, dalla preparazione o... dall'ingenuità di chi la fa, ci viene rivolta a ogni piè sospinto dai nostri lettori che ci scrivono per istruzioni o chiarimenti.

La risposta è di una semplicità inequivocabile e... desolante: i parassiti *non* si eliminano. Non esistono oggi dispositivi, circuiti, accorgimenti o apparecchi i quali permettano di eliminare i parassiti.

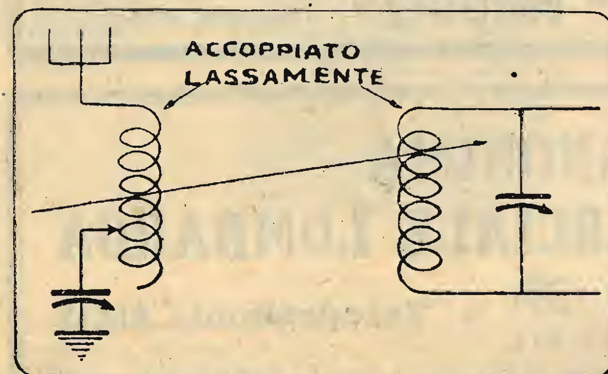


Fig. 1.

Tutto quello che si può tentare, è di limitare con opportuni accorgimenti il disturbo che essi arrecano alla ricezione; a tanto si può giungere facilmente, con dispositivi che sono alla portata di tutti e che migliorano in modo singolare il rendimento degli apparecchi.

Un dispositivo molto semplice e molto pratico, il quale dà tuttavia risultati eccellenti è quello della fig. 1.

A tutta prima, ciò può far meravigila: esso non è che un semplice circuito d'aereo accordato: pochi accorgimenti bastano per migliorarlo in un modo notevole.

Gli ordinarî ricevitori per onde corte hanno solitamente il circuito d'aereo a sintonia fissa. I parassiti si fanno sentire tanto noiosamente con un dispositivo accordato quanto con uno aperiodico, ma la ricezione è molto migliore se il circuito d'aereo è accordato. Tuttavia, l'adozione della sintonia non basta; ma è necessario ricorrere ad un accoppiamento molto lasco, il quale serve a ridurre il volume dei parassiti molto più di quanto non riduca quello della trasmissione.

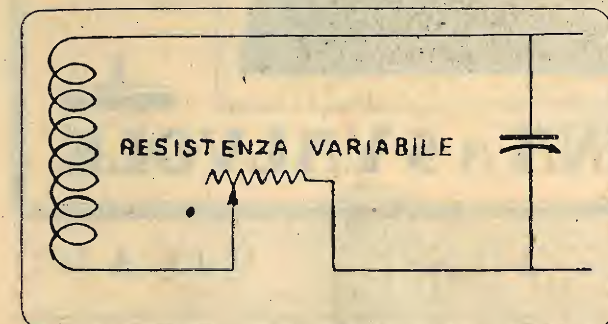
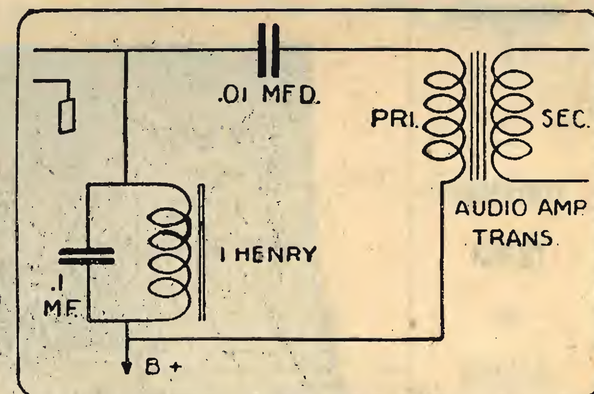


Fig. 2.

Questa necessità dell'accoppiamento lasco può a taluno sembrare eccessiva, ma vi sono speciali ragioni che ne provano l'importanza. Il sacrificare in parte la forza della trasmissione serve a ridurre grandemente i parassiti.

È praticamente impossibile determinare in un modo definito il grado dell'accoppiamento. I campi delle induttanze e la resistenza dell'aereo sono troppo diversi da caso a caso per poter dare regole precise. Ed è appunto da queste due variabili che risulta quel tale grado di accoppiamento che serve per la riduzione degli atmosferici e per il quale non si possono dare criterî definitivi.

L'importante sta nell'allentare l'accoppiamento sino



Figg. 3 e 4.

al punto in cui la risonanza d'aereo non influisca più sull'oscillazione e non richieda quindi di sforzare la sua regolazione.

Quando l'accoppiamento d'aereo avrà raggiunto quel punto, si sarà ottenuto un notevole miglioramento nel riguardo degli atmosferici.

* * *

Si comprende intuitivamente come non si possa sopprimere completamente dalla ricezione qualcosa che, per così dire, le aderisce così strettamente ed è tanto inerente alla sua stessa natura quanto lo sono gli atmosferici. Tentarlo, equivarrebbe a sopprimere la ricezione medesima.

Come abbiam detto, quel che si può tentare, quando gli atmosferici sono in tal numero e così rumorosi da rendere la trasmissione inintelligibile, è di ridurli a un grado tale da rendere intelligibile quello che si riceve.

Il compito offre minori difficoltà per la radiotelegrafia che per la radiofonia. Nella radiotelegrafia è possibile, almeno teoricamente, ottenere una tonalità costante e ferma, la quale può esser mantenuta distinta dagli atmosferici quanto basta per esserne costantemente differenziata e venir interpretata.

Infatti, tutti i dispositivi che nella radiotelegrafia miranti alla costanza della tonalità, l'impiego di tra-

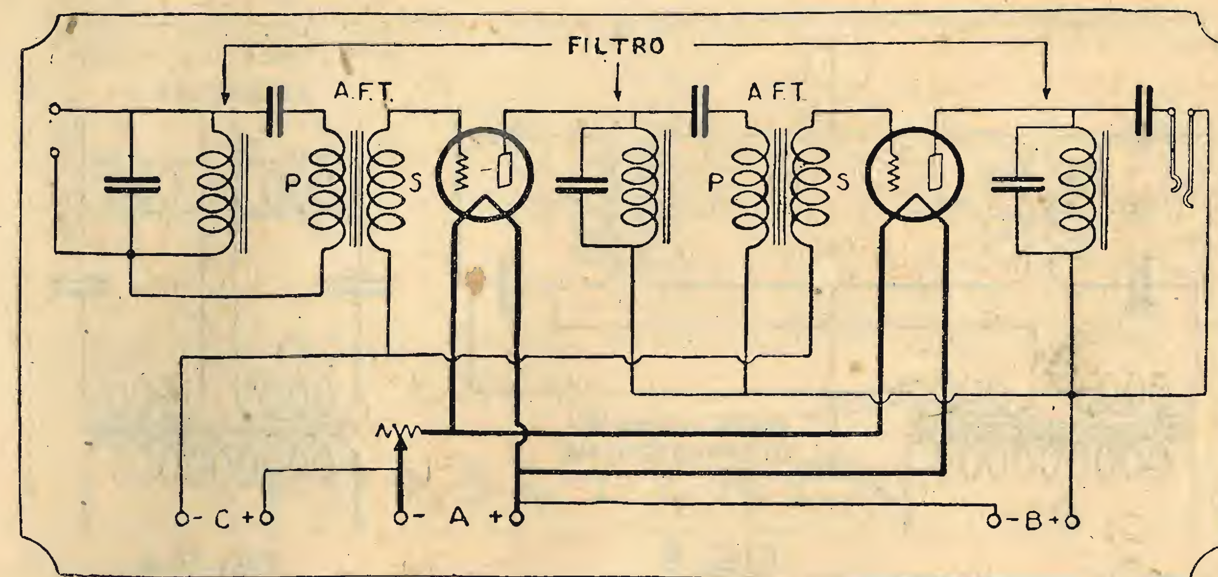


Fig. 5.

sformatori accordati a bassa frequenza servono ad accentuare l'acutezza della tonalità, facendo contrasto con la notevole mancanza di tonalità che si riscontra negli atmosferici.

Questo è l'enorme vantaggio della radiotelegrafia sulla radiofonia: in quella, atmosferici dieci volte maggiori di quanto basterebbe ad impedire la ricezione radiofonica, non impedisce invece la trasmissione radiotelegrafica.

Anche per la radiofonia occorre dunque trovare quel rapporto fra la forza della ricezione e quella degli atmosferici, il quale consenta una ricezione intelliggibile.

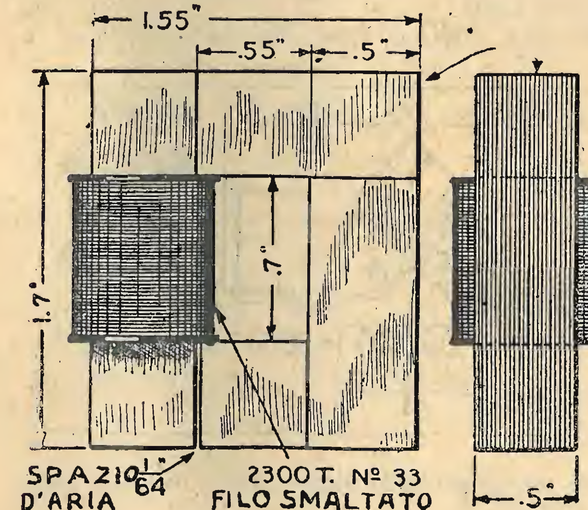


Fig. 6.

L'IMPIEGO DELLE RESISTENZE NEL SECONDARIO.

Per ottenere un valore conveniente di questo rapporto, si può trarre vantaggio da molte condizioni di fatto.

Una, cui abbiamo già accennato, riguarda la frequenza tonale della ricezione; un'altra risiede nel fatto che la ricezione ha una sua risonanza in alta frequenza. Da quest'ultima non si può trarre sempre partito, perchè gli atmosferici, essendo quasi aperiodici, fanno oscillare il circuito del secondario con la loro propria frequenza, la quale è naturalmente quella della ricezione.

L'accoppiamento lasco aggrava in parte quest'inconveniente, ma, a conti fatti, la trasmissione, essendo una frequenza portata, si avvantaggia sugli atmosferici.

Se ciò nonostante gli atmosferici insistono, ciò è dovuto alla troppo debole resistenza del circuito, inconveniente che può venir superato inserendo nel

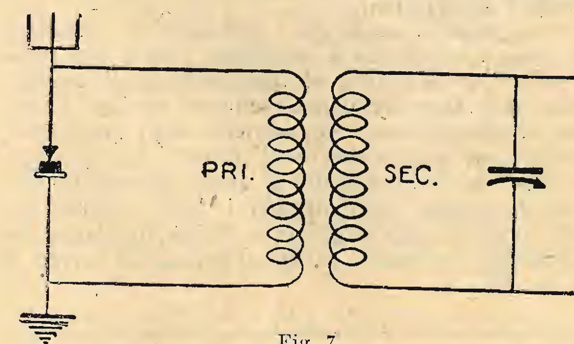


Fig. 7.

cicuito una resistenza variabile, come si vede nella figura 2.

Non è facile suggerire in via generale la qualità di questa resistenza: in media corrisponde al bisogno una resistenza variabile sino a 400 ohm; essa può

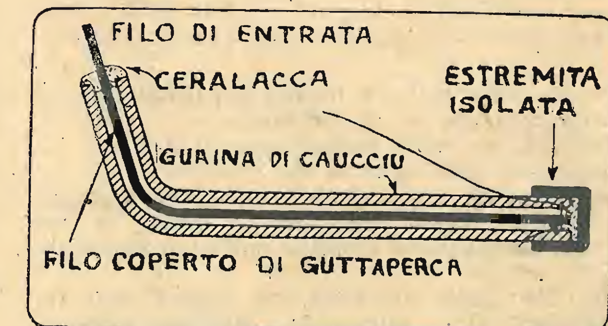


Fig. 8.

essere costruita in modo da non essere induttiva, avvolgendo in un modo speciale, ma qualsiasi altra resistenza dello stesso valore serve allo scopo, se l'effetto di sintonia viene compensato mediante il condensatore di sintonia.

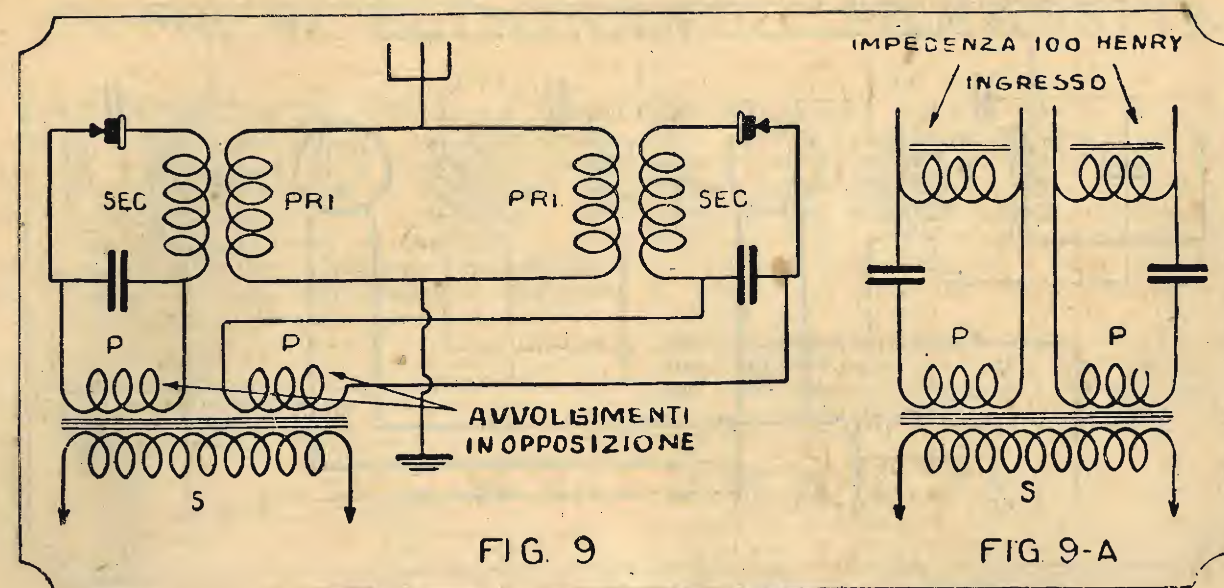


FIG. 9
FIG 9-A

FILTRAZIONE A B. F.

Le precauzioni state prese ai terminali dell'alta frequenza per agevolare la ricezione a discapito degli atmosferici, vanno ripetute nella bassa frequenza. La fig. 4 mostra in quale modo si può procedere, per mezzo di una impedenza accordata, la quale costituisce un filtro.

Con le costanti specificate, solamente la frequenza sulla quale l'impedenza è accordata, vale a dire circa 500 cicli, può giungere al trasformatore di amplificazione. Le altre frequenze vengono deviate e non vanno al trasformatore, le scariche degli atmosferici vengono così ridotte molto al disotto del loro volume normale. Il rendimento di questo dispositivo può essere aumentato moltiplicando i filtri, usando parecchi stadî di amplificazione a bassa frequenza ed aggiungendo a ciascuno di essi l'impedenza, come si vede in fig. 5.

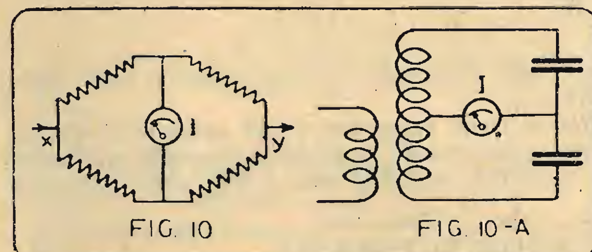


FIG. 10 FIG. 10-A

Questo procedimento è tuttavia più indicato per la radiotelegrafia che per la radiofonia.

Nella fig. 6 sono i dettagli costruttivi di tali induttanze, con 2300 spire di filo smaltato.

La spaziatura d'aria è necessaria per mantenere all'induttanza il suo valore, di un *henry*. Si può usare con vantaggio un ordinario nucleo da trasformatore.

Ma tutto questo non basta, nei riguardi della radiodiffusione. Della musica che consistesse effettivamente in una riproduzione su 500 cicli, non sarebbe che del rumore, per le nostre orecchie.

La fig. 7 mostra uno schema vecchio e ben noto: un cristallo inserito fra l'antenna e la terra e attraverso i terminali che costituiscono i collegamenti di entrata dell'apparecchio. Questo dispositivo riduce le scariche ed evita i rumori laceranti che offendono tanto sgarbatamente l'orecchio. Il suo funzionamento non è però costante: a volte esso dà l'illusione di aver molto migliorata la ricezione e a volte non rivela nessun miglioramento.

I RISULTATI DELL'ANTENNA SOTTERRANEA.

Un mezzo che sembra eccellente e di risultati costanti, è l'impiego dell'antenna sotterranea, quando esso sia possibile. Con tempo anche molto cattivo, una buona antenna sotterranea non registra disturbi esterni. Condizioni indispensabili: che l'antenna sia lunga e bene isolata. Il solito filo con rivestimento di caucciù non è consigliabile, perchè il rivestimento si guasta subito.

Un buon dispositivo per antenna sotterranea, è

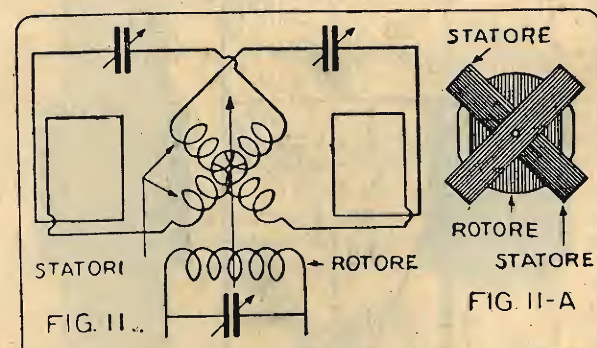


FIG. 11.. FIG. 11-A

quello consigliato dallo Hatry (*Radio News*) e disegnato in fig. 8.

Il guaio si è che non è sempre agevole disporre un'antenna sotterranea, senza contare che non si sa ancora bene come si comporti l'antenna sotterranea nei riguardi dell'intera gamma delle lunghezze d'onda.

ALTRI DISPOSITIVI.

Molte altre idee possono venir suggerite, in via di esperimento.

Buoni risultati si ottengono impiegando un trasformatore con doppio avvolgimento primario, collegato a due cristalli. Il circuito dei rivelatori è accoppiato con l'aereo, in modo che uno dei rivelatori sia accordato sulla trasmissione desiderata *più* gli atmosferici e l'altro sia accordato sugli atmosferici, senza la trasmissione. Gli avvolgimenti del primario del doppio trasformatore sono collegati in opposizione.

Ne risulta una riduzione degli atmosferici, i quali vengono su entrambi gli avvolgimenti opposti del primario, ma non della trasmissione, la quale giunge su uno solo dei primarî e indi viene avviata agli amplificatori. (V. lo schema in fig. 9).

Un notevole miglioramento dello schema, per evitare una eccessiva inerzia magnetica nel collegamento del trasformatore bilanciante, è raffigurato in fig. 9 A.

USO DI CIRCUITI BILANCIATI.

Altre idee per la diminuzione degli atmosferici sono fondate su principî simili a quelli suddetti, nel ponte di Wheatstone (fig. 10), una corrente da *x* ad *y* non influenzerà l'indicatore *I*, se i due tratti indicati con i simboli delle resistenze sono uguali e proporzionalmente divisi.

Benchè i circuiti usati nella radio siano molto meno semplici, il principio è lo stesso.

Nella fig. 10 A è rappresentato un circuito biforcato, con forze elettromotrici opposte che passano nelle sue due metà. Se le due branche offrono uguale impedenza, le due forze si annulleranno e nulla si osserverà nell'indicatore *I*, come nel caso precedente. Molti circuiti contro gli atmosferici hanno adottato questo principio, modificandolo variamente.

Particolarmente indicato per apparecchi potenti, del tipo della supereterodina è il circuito della fig. 11.

l. r.

CONSULENZA

LAMBERTO CAMILLO — *Torino*. — (m) 1) Ella può senza altro aumentare la selettività del suo apparecchio senza grandi modificazioni. Legga l'articolo «Come migliorare gli apparecchi a risonanza» ove troverà tutte le indicazioni necessarie.

2) Sul convertitore tipo III del numero 20 (1925):

a)Le connessioni risultano dalla fig. 7; nell'articolo è citata erroneamente la fig. 8 a pag. 332. — *b*) La connessione da Lei segnata in rosso è errata. Il capo segnato con S va al serrafilo 1. Colla connessione segnata da Lei, metterebbe in corto circuito la batteria d'accensione. — *c*) Il serrafilo 5 va collegato al + 4. — *d*) Può usare senz'altro le Radiotechnique micro. Per l'oscillatrice andrà meglio una Philips A 409. — *e*) Il telaio avrà un metro di lato. Crediamo che non sia conveniente ridurre le misure oltre questo limite.

Pregovi indicarmi dove potrei trovare il trasformatore A. F. Bardon per il circuito a 5 *Volt.* R. p. T. 3 *del sig. Niccolò Pino descritto nella pregiata vostra Rivista* R. p. T. N. 20, *non avendo potuto trovarlo qui a Firenze da nessuno di quei pochi rivenditori di materiali per radio.*

Inoltre desidererei conoscere quale tipo di bobina può essere migliore per detto circuito, quelle a nido d'api, o quelle a fondo di paniere?

LUNETTI ALBERTO — *Firenze*.

Potrà trovare il Bardon presso B. Porta, Corso Magenta 5, Milano, oppure uno di tipo simile presso G. Garuffa, via San Gregorio 39, Milano.

Potrà usare tanto uno come l'altro tipo di bobine: le bobine a nido d'api sono però migliori, senza contare che quelle con molte spire non si fanno a fondo di paniere.

Ho costruito l'accluso schema di tropadina (7 valvole) con materiale Siti, escluso solo la bobina oscillatrice che ho costruito io: tubo bachelite 70 *mm., filo* D.Y. 2 *cotone* 55 *spire con una presa sulla* 28ª *e reazione di placca fissa,* 30 *spire a* 10 *mm. distanza.*

a) *l'apparecchio funziona solo quando il condensatore secondo è circa alla metà. Sui primi* 20 *gradi fischia molto forte. Ho ridotto le spire della reazione a* 25, *ho aumentata la distanza ma il fischio rimane;*

b) *avvicinando la mano al secondo condensatore vi è una fortissima induzione che impedisce di distinguere i suoni, ho scambiato gli attacchi ma inutilmente;*

c) *usando i* 2 *stadi B. F. quando il potenziometro è circa a* 3/4 *verso il negativo, si ode uno stridìo molto forte che copre la ricezione;*

d) *uso l'anodica (una sola batteria)* 90 *volta per le due ultime valvole e* 80 *per le prime* 5. *Devo mutare il* −80 = +80 *e il* −90 = +90 *con due distinti condensatori 2M. F? Oppure di altro valore?*

1) *di che valore deve essere il condensatore che shunta il potenziometro? deve essere muto al negativo o al positivo?*

L. D. — *Finale Ligure*.

(m) Ella farebbe bene a leggere quanto è stato detto particolarmente sulla «Tropadina» nel numero 14 dello scorso anno a pag. 255, ove troverà la risposta ad alcune questioni da Lei accennate.

Il fischio può essere quasi eliminato o per lo meno ridotto ai primi gradi del condensatore riducendo il valore delle resistenze di griglia inserito fra la bobina di griglia dell'oscillatore e la batteria d'accensione.

Per evitare la capacità della mano è bene collegare le piastre fisse del condensatore variabile alla griglia e le fisse alla resistenza. Inoltre sarà bene verificare se la derivazione al centro della bobina sia collegata esattamente al centro elettrico. Ella può procedere per esperimento aggiungendo o levando una o due spire di una metà dell'avvolgimento fino ad ottenere un funzionamento regolare.

La valvola dell'eterodina deve oscillare bene su tutti i gradi del condensatore variabile.

Il fatto che l'apparecchio entra in oscillazione quando il potenziometro è a 3/4 verso il negativo del filamento non rappresenta nessun inconveniente, essendo appunto quello il compito del potenziometro di regolare la reazione della media frequenza. Esso va messo nella posizione più vicina al negativo, che è possibile senza che l'apparecchio oscilli. È molto difficile ottenere che una media frequenza sia perfettamente stabile anche colle griglie completamente negative.

È bene che la batteria anodica sia shuntata con un condensatore da 10 2 M F per ogni attacco. Il valore di questi condensatori non è critico; è bene che esso sia di almeno 2 M F. Il condensatore che è inserto fra il cursore del potenziometro ed il negativo può avere un valore di 0,001 M F.

Avendo intenzione di realizzare il circuito «Tetradina», descritto nel N. 20 *del* 15 *ottobre* 1926 *dall'Ing. A. Banfi, desidero di sapere:*

a) *Se posso utilizzare per detto circuito* 4 *condensatori variabili a variazione lineare di frequenza ed a minima perdita da* 1/1000 *che già posseggo, rincrescendomi doverne comprare degli altri. In caso affermativo desidererei conoscere i valori delle bobine a nido d'api che compongono i trasformatori intervalvolari ad A. F.:* T_1, T_2, T_3 *e* T_4. *Numero di spire indicato.*

b) *Se al posto dei trasformatori B. F. «push-pull» posso utilizzare dei comuni trasformatori* 1 : 3 *di ottima marca e non blindati, inserendoli in serie (come dallo schizzo) e tenendo a contatto i nuclei di ferro.*

ANGELO MOROSO — Villa Nava — *Portici* (Napoli).

(m) *a*) Ella può utilizzare anche i quattro condensatori da 1/1000, ma avrà una variazione molto rapida della capacità e sarà oltremodo difficile la ricerca delle stazioni. In ogni caso può attenuare un po' l'inconveniente facendo uso di una manopola a demoltiplicazione con rapporto elevato. I valori delle bobine rimangono gli stessi, che sono indicati nell'articolo anche usando i suoi condensatori.

b) Ella può senz'altro usare in luogo dei trasformatori a b. f. con presa intermedia, due trasformatori collegati in serie.

STAZIONI DIFFONDITRICI EUROPEE

Potenza attuale Kw.	λ proposta dal Piano di Ginevra	
0.5	588.2	Grenoble P T T (Francia).
—	577	Freiburg (Germania).
0.75	577	Vienna II (Austria).
1.5	566	Berlino II (Germania).
0.25	—	Orebroe (Svezia).
—	—	Saragozza (Spagna).
2	555.6	Budapest (Ungheria).
1	545.6	Sundsvall (Svezia).
3	535.7	Monaco (Germania).
1.2	526.3	Riga (Lettonia).
7	517.2	Vienna (Austria).
1.5	508.5	Bruxelles (Belgio).
1	500	Madrid II (Spagna).
1.5	500	Aberdeen (Gran Bretagna).
0.5	500	Valenza (Spagna).
0.5	494	Zurigo (Svizzera).
0.5	—	Helsingfors II (Finlandia).
—	—	Palermo (Italia).
—	—	Tromsoe (Norvegia).
—	—	Linkoeping (Svezia).
—	—	Bourges (Francia).
1.5	—	Barcellona II (Spagna).
1.5	491.8	Birmingham (Gran Bretagna).
3	483.9	Berlino (Germania).
1	476.2	Lione P T T (Francia).
0.5	468.8	Elberfeld (Germania).
1.5	461.5	Oslo (Norvegia).
0.5	458	Parigi P T T (Francia).
1.5	454.5	Stoccolma (Svezia).
2	450	Mosca (Russia).
3	449	Roma (Italia).
3	441.2	Brunn (Cecoslovacchia).
1.5	434.8	San Sebastiano (Spagna).
—	434	Jassy (Romania).
1000	—	Bergen (Norvegia).
4	428.6	Francoforte (Germania).
1	416.7	Gothenburg (Svezia).
1.5	411	Berna (Svizzera).
1.5	405.4	Glasgow (Gran Bretagna).
0.5	400	Siviglia (Spagna)).
0.3	400	Mont de Marsan (Francia).
0.2	400	Plymouth (Gran Bretagna).
—	—	Varsavia (Polonia).
—	—	Cork (Irlanda).
—	—	Aalesund (Norvegia).
—	—	Charlerói (Belgio).
0.5	—	Brema (Germania).
3	394.7	Amburgo (Germania).
2	389.6	Tolosa Radio (Francia).
1.5	384.6	Manchester (Gran Bretagna).
3	379.7	Stoccarda (Germania).
1.5	375	Madrid (Spagna).
3	365.8	Lipsia (Germania).
3	361.4	Londra (Gran Bretagna).
0.75	357.1	Graz (Austria).
1.5	353	Cardiff (Gran Bretagna).
5	348.9	Praga (Cecoslovacchia).
2	344.8	Barcellona (Spagna).
0.5	340.9	Parigi Petit Parisien (Francia).
0.7	337	Copenaghen (Danimarca).
1.5	333.3	Napoli (Italia).
0.5	329.7	Norimberga (Germania).
0.5	326.1	Bournemouth (Inghilterra).
3	322.6	Breslavia (Germania).
1.5	319.1	Dublino (Irlanda).
1	315.8	Milano (Italia).
1.5	312.5	Newcastle (Gran Bretagna).
0.5	309.3	Marsiglia P T T (Francia).
1.5	306.1	Belfast (Gran Bretagna).
0.5	303	Königsberg (Germania).
?	300	Bratislava (Cecoslovacchia).
0.5	297	Cadice (Spagna).
0.5	—	Leeds (Gran Bretagna).
0.7	297	Hannover (Germania).

Potenza attuale Kw.	λ proposta dal Piano di Ginevra	
0.2	297	Liverpool (Gran Bretagna).
0.5	294.1	Dresda (Germania).
1	294.1	Madrid III (Spagna).
0.1	—	Liegi (Belgio).
—	—	Innsbruck (Austria).
1.5	291.3	Lione Radio (Francia).
0.2	288.5	Hull (Gran Bretagna).
0.2	288.5	Stoke on Trent (Gran Bretagna).
0.2	288.5	Swansea (Gran Bretagna).
0.2	288.5	Dundee (Gran Bretagna).
0.5	283	Dortmund (Germania).
0.5	277.8	Cartagena (Spagna).
0.5	277.8	Caen (Francia).
0.12	—	Trollhätten (Svezia).
0.5	—	Siviglia II (Spagna).
—	—	Stavanger (Norvegia).
—	—	Salisburgo (Austria).
0.2	—	Leeds (Inghilterra).
0.2	275.2	Nottingham (Gran Bretagna).
0.25	275.2	Angers (Francia).
0.25	275.2	Norrkoeping (Svezia).
—	—	Zagabria (Jugoslavia).
—	—	Gand (Belgio).
—	275.2	Salamanca (Spagna).
0.2	272.7	Sheffield (Gran Bretagna).
0.5	272.7	Cassel (Germania).
—	272.7	Klagenfurt (Austria).
—	—	Genova (Italia).
—	272.7	Danzica (Danzica).
—	272.7	Oviedo (Spagna).
—	—	Christiansand (Norvegia).
1.5	270.3	Lemberg (Polonia).
—	267.8	Lisbona (Portogallo).
—	265.5	Anversa (Belgio).
0.5	260.9	Malmoe (Svezia).
0.2	254.5	Bradford (Gran Bretagna).
0.5	254.2	Kiel (Germania).
—	—	Malaga (Spagna).
—	—	Venezia (Italia).
—	—	Linz (Austria).
—	—	Rennes (Francia).
0.2	252.1	Montpellier (Francia).
0.5	—	Stettino (Germania).
—	—	Ostenda (Belgio).
0.5	250	Gleiwitz (Germania).
—	—	Oporto (Portogallo).
—	—	Lilla (Francia).
0.5	249.1	Edimburgo (Gran Bretagna).
—	247.9	Posen (Polonia).
5	245.9	Tolosa P T T (Francia).
—	243.9	Trondhjem (Norvegia).
—	241.9	Münster (Germania).
2	240	Helsingfors (Finlandia).
0.5	238.1	Bordeaux P T T (Francia).
—	236.2	Bucarest (Romania).
—	234.4	Vilna (Polonia).
—	230.8	Trieste (Italia).
1	229	Helsingborg (Svezia).
2	225.6	Belgrado (Jugoslavia).
?	223.9	Leningrado (2) (Russia).
0.1	222.2	Strasburgo P T T (Francia).
—	220.6	Odessa (Russia).
—	219	Kovno (3) (Lituania).
—	217.4	Lussemburgo (Lussemburgo).
—	215.8	Sofia (Bulgaria).
—	214.3	Viborg (Finlandia).
—	212.8	Cracovia (Polonia).
2	211.3	Kiev (Russia).
—	209.8	Smolensk (Russia).
—	208.3	Atene (Grecia).
—	206.9	Minsk (Russia).
—	205.5	Jassy (Romania).
0.1	202.7	Christinahamn (Svezia).
—	201.3	Joenkoeping (Svezia).

Stab. Grafico Matarelli della S. A. Alberto Matarelli - Milano (104), Via Passarella, 15. Livio Matarelli, *gerente responsabile*.